

VŠB- Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

**Technologický postup zlepšení tepelně izolačních vlastností zadaného
objektu**

Technological process of improving the thermal insulating properties of the
specified object

Student:

Petra Satková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jiří Teslík

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Zadání bakalářské práce

Student: **Petra Satková**
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb
Téma: Technologický postup zlepšení tepelně izolačních vlastností zadaného objektu.
Technological process of improving the thermal insulating properties of the specified object.

Zásady pro vypracování:

Zadání:

Vypracujte návrh technického řešení pro zlepšení tepelně izolačních vlastností zadaného objektu. Nový objekt by měl dosáhnout pasivního energetického standartu.

Vypracujte technologický postup pro úpravy řešených konstrukcí.

Zpracujte projektovou dokumentaci úprav v rozsahu pro stavební povolení.

Proveďte tepelně technické posouzení navržených úprav objektu.

navržené řešení zhodnoťte i z ekonomického hlediska.

Rozsah bakalářské práce:

Projektová dokumentace zadaného objektu v rozsahu pro stavební povolení - Specializovaný projekt 1.

Harmonogram a rozpočet stavby - Specializovaný projekt 2.

Návrh technického řešení úprav a technologické postupy prací.

Projektová dokumentace a detaily stavebních úprav, dle zadání vedoucího bakalářské práce.

Rozpočet stavebních úprav zateplení obvodových konstrukcí objektu.

Tepelně technické posouzení upraveného a neupraveného objektu.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.

[7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
[8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jiří Teslík**

Datum zadání: 31.10.2011

Datum odevzdání: 30.04.2012



Ing. Marcela Halířová, Ph.D.
vedoucí katedry



v z.



prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

Anotace

Předmětem bakalářské práce je vypracování postupu provádění konstrukčního zateplovacího systému pro zlepšení tepelně izolačních vlastností bytového domu. Jedná se o provedení technologického postupu kontaktního zateplení fasády, soklu a zateplení stropní konstrukce v nevytápěném sklepe. K bakalářské práci je přiložena výkresová dokumentace, rozpočet a harmonogram zateplovacích prací. Součástí práce jsou tepelně technické posudky zatepleného a nezatepleného objektu, jejich porovnání z hlediska finančních nákladů na vytápění a jednoduchý výpočet návratnosti provedeného zateplení.

Annotation

This bachelor thesis deals with preparation of the procedure of implementing structural insulation system in order to improve the thermal insulation properties of the apartment building. In this context a realization of the technological procedure of contact facade insulation, plinth and insulation of ceiling construction in the unheated cellar are created. Design documentation, budget and insulation work schedule are attached to the bachelor thesis. Furthermore, the thermally technical expertise of insulated building and non-insulated building, the comparison of both from the perspective of financial costs of heating and the simple calculation of return of undertaken insulation are part of the work too.

Obsah bakalářské práce

Seznam použitého značení:	11
1. STAVEBNÍ ČÁST	13
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	14
a) Identifikační údaje:	15
b) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích	15
c) Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu	15
d) Informace o splnění požadavků dotčených orgánů	16
e) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu:	16
f) Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb podle § 104 odst. 1 stavebního zákona	16
g) Věcné a časové vazby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území	16
h) Předpokládaná lhůta výstavby a popis postupu výstavby:	16
i) Statistické údaje o hodnotě stavby bytové:	17
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	18
1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení:	19
a) Zhodnocení staveniště:	19
b) Urbanistické, architektonické řešení stavby:	19
c) Technické řešení:	20
d) Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu:	24
e) Řešení dopravní a technické infrastruktury:	24
f) Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany:	25
g) Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací:	25
h) Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění výsledků do projektové dokumentace:	25
i) Údaje o podkladech pro vytyčení stavby, geodetický polohový a výškový systém ...	25
j) Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty a technologické provozní soubory	26
k) Vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby před negativními účinky provádění stavby a po jejím dokončení	26
l) Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků:	26
2. Mechanická odolnost a stabilita:	26
a) zřícení stavby nebo její části	26
b) větší stupeň nepřípustného přetvoření	26
c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce	26
d) poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině	27
3. Požární bezpečnost:	27
a) zachování nosnosti a stability konstrukce po určitou dobu	27
b) omezení rozvoje a šíření ohně a kouře ve stavbě	27
c) omezení šíření požáru na sousední stavbu	27

d) umožnění evakuace osob a zvířat	27
e) umožnění bezpečného zásahu jednotek požární ochrany	27
4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí:	27
6. Ochrana proti hluku:	28
7. Úspora energie a ochrana tepla:	28
a) splnění požadavků na energetickou náročnost budov a splnění prováděcích ukazatelů podle jednotné metody výpočtu energetické náročnosti budov	28
b) stanovení celkové energetické spotřeby stavby	29
8. Bezbariérové řešení stavby:	29
9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí:	29
10. Ochrana obyvatelstva:	29
11. Inženýrské stavby (objekty):	29
a) Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních ploch:	29
b) Zásobování vodou:	30
c) Zásobování energiemi:	30
d) Řešení dopravy:	30
e) Povrchové úpravy okolí stavby včetně vegetačních úprav:	30
f) Elektronické komunikace:	30
12. Výrobní a nevýrobní technologická řízení staveb:	30
 C. SITUACE STAVBY	31
 D. DOKLADOVÁ ČÁST	32
 E. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY	33
a) informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště	34
b) významné sítě technické infrastruktury	34
c) napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště apod.	34
d) Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace	34
e) uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů	34
f) řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů	35
g) popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení	35
h) stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci	35
i) podmínky pro ochranu životního prostředí ve výstavbě	35
j) orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů	35
 F. DOKUMENTACE STAVBY	36
a) Účel objektu	37
b) Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a dalších vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace	37

c) Kapacity, užitkové plochy, obestavěný prostor, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění	38
d) Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost	38
e) Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů	43
f) Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu	43
g) Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků	43
h) Dopravní řešení:	44
i) Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření:	44
j) Dodržení obecných požadavků na výstavbu:	44

2. TECHNOLOGICKÁ ČÁST- TECHNOLOGICKÝ POSTUP DODATEČNÉHO ZATEPLENÍ ŘEŠENÉHO OBJEKTU 45

2.1. OBECNÉ INFORMACE	45
2.1.1. Identifikační údaje	46
2.1.2. Předmět technologického postupu	46
2.1.3. Popis objektu	46
2.2. TECHNOLOGICKÝ POSTUP DODATEČNÉHO ZATEPLENÍ FASÁDY	48
2.2.1. Materiály použité v kontaktním zateplení	49
2.2.2. Dodávka materiálů	52
2.2.3. Všeobecně platné podmínky	52
2.2.4. Obecné požadavky na skladování	52
2.2.5. Personální obsazení	53
2.2.6. Stroje a pomůcky	54
2.2.7. Přípravenost staveniště	54
2.2.8. Kontrola kvality v průběhu realizace	55
2.2.9. Předání prací	56
2.2.10. Pracovní postup	56
2.2.10.1. Přípravenost pracoviště	56
2.2.10.2. Lepení fasádních tepelně izolačních desek soklu	57
2.2.10.3. Provedení výztužné vrstvy soklu	58
2.2.10.4. Provedení konečné povrchové úpravy soklu	58
2.2.10.5. Založení tepelně-izolačního systému fasády	59
2.2.10.6. Lepení fasádních izolačních desek	60
2.2.10.7. Kotvení fasádního tepelně-izolačního systému	61
2.2.10.8. Základní výztužná vrstva	62
2.2.10.9. Provedení omítky	63
2.2.10.10. Dokončovací práce	64
2.2.11. Jakost a kontrola kvality	64
2.2.12. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	66
2.3. TECHNOLOGICKÝ POSTUP DODATEČNÉHO ZATEPLENÍ SUTERÉNU	67

2.3.1.	Popis stropní konstrukce	68
2.3.2.	Použité materiály	68
2.3.3.	Dodávka materiálů	68
2.3.4.	Všeobecně platné podmínky	69
2.3.5.	Obecné požadavky na skladování	69
2.3.6.	Personální obsazení	69
2.3.7.	Stroje a pomůcky	70
2.3.8.	Připravenost podkladu	70
2.3.9.	Pracovní postup	70
2.3.9.1.	Míchání lepicí malty	70
2.3.9.2.	Lepení izolačních desek Ytong Multipor	71
2.3.9.3.	Dodatečné kotvení	71
2.3.9.4.	Provedení výztužné vrstvy a omítky	72
2.3.10.	Jakost a kontrola kvality	72
2.3.11.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	73
3.	ZÁVĚR	74
3.1.	ZHODNOCENÍ NÁVRATNOSTI ZATEPLENÍ OBJEKTU	74
3.1.1.	Úvod	75
3.1.2.	Náklady a realizaci	75
3.1.3.	Náklady na vytápění nezatepleného objektu	75
3.1.4.	Náklady na vytápění zatepleného objektu	77
3.1.5.	Návratnost zateplení	78
3.1.6.	Další možná opatření na snížení ceny energií	78
3.2.	ZHODNOCENÍ TEPELNĚ TECHNICKÝCH VLASTNOSTÍ OBJEKTU	80
3.2.1.	Energetický štítek obálky budovy nezateplené	81
3.2.2.	Energetický štítek obálky budovy zateplené	84
	Poděkování	87
	Seznam použitých norem, zákonů a vyhlášek:	88
	Seznam použitých zdrojů:	89
	Použitý software:	89
	Seznam příloh:	89

Seznam použitého značení:

BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	Česká technická norma
EPS	Expandovaný polystyren
XPS	Extrudovaný polystyren
ETICS	vnější tepelně izolační kompozitní systém (External Thermal Isulation Composite Systems)
cca	přibližně
U	Součinitel prostupu tepla [$\text{W/m}^2\text{K}$]
U _w	Součinitel prostupu tepla celého okna [$\text{W/m}^2\text{K}$]
U _g	Součinitel prostupu tepla zasklení okna [$\text{W/m}^2\text{K}$]
λ	Součinitel tepelné vodivosti [W/mK]
μ	Faktor difúzního odporu [-]
ŽP	Životní prostředí
ZTP	Zdravotně tělesně postižená osoba
NP	Nadzemní podlaží
PP	Podzemní podlaží
S-JTSK	Jednotné trigonometrické sítě katastrální
B.p.v.	Balt po vyrovnání

VŠB- Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

**Technologický postup zlepšení tepelně izolačních vlastností zadaného
objektu**

Technological process of improving the thermal insulating properties of the
specified object

1. Stavební část

Student:

Petra Satková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jiří Teslík

Ostrava 2012

A. Průvodní zpráva

Bytový dům
Krnovská č. 220, Příbor

a) Identifikační údaje:

Název stavby:	Bytový dům
Místo stavby:	Krnovská 220, Příbor 742 58
Kraj:	Moravskoslezský
Okres:	Nový Jičín
Katastrální území:	Příbor
Charakter stavby:	Novostavba
Účel stavby:	Bytový dům
Investor:	Bytové družstvo Příbor a.s.
Vypracoval:	Petra Satková

b) Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích

Objekt je umístěn na parcele č. 220 o rozloze 1598 m² v katastrální oblasti Příbor. Objekt je postaven na rovinném území bez výrazného převýšení. V současné době je objekt využíván jako bytový dům a je majetkem Bytového družstva Příbor a.s.. Pozemek je zatravněný, neoplocený s množstvím dřevin.

c) Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu

Z hydrogeologického průzkumu, který byl proveden před výstavbou objektu vyplývá, že hladina spodní vody se nachází v hloubce cca 6m pod úrovní terénu. Oblast je s nízkým rizikem pronikání radonu. Průměr $R_n = 23,9 \text{ kBq.m}^{-3}$.

Geologický průzkum zjistil, že zdejší oblast je tvořena písčitojílými hlínami pevné konzistence.

d) Informace o splnění požadavků dotčených orgánů

Veškeré podmínky a požadavky kladené ze stran dotčených orgánů a sítí byly bez výjimek splněny.

e) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu:

V projektové dokumentaci jsou splněny obecné požadavky na výstavbu podle vyhlášky č. 499/2006 Sb.[3] První nadzemní podlaží bytového domu na ulici Krnovská bylo navrženo jako bezbariérové. Z tohoto důvodu je splněna i vyhláška č. 398/2009 Sb.[4]

f) Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb podle § 104 odst. 1 stavebního zákona

Podmínky zadané regulačním plánem a územním rozhodnutím obce Příbor byly splněny.

g) Věcné a časové vazby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území

Nejsou známy žádné věcné a časové vazby.

h) Předpokládaná lhůta výstavby a popis postupu výstavby:

Zahájení výstavby objektu:	Březen 2012
Ukončení výstavby objektu:	Listopad 2012
Zahájení zateplovacích prací:	Květen 2012
Ukončení zateplovacích prací:	Červen 2012

Popis postupu výstavby: výkopové práce, provádění základů, svislé nosné konstrukce, provedení hydroizolace, vodorovné nosné konstrukce, schodiště, střešní konstrukce, svislé nenosné konstrukce, provedení výplní otvorů, provedení omítek a podlah.

i) Statistické údaje o hodnotě stavby bytové:

Celková zastavěná plocha:	437m ²
Obestavěný prostor:	4800 m ³
Celková podlahová plocha:	1478 m ²
Celkové náklady stavby:	17,655mil. Kč
Předpokládané náklady na zateplení objektu:	1,5 mil. Kč

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

BYTOVÝ DŮM
Krnovská č. 220, Příbor

1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení:

a) Zhodnocení staveniště:

Bytový dům, na kterém se bude provádět zateplení fasády, soklu a zateplení stropní konstrukce suterénu se nachází v obci Příbor na ulici Krnovská č. 220. Vjezd na pozemek je proveden z ulice Krnovská. Na pozemku je umístěno 6 stání pro osobní automobily, zřízené pro potřeby majitelů bytů.

V okolí pozemku je provedena zástavba rodinnými a menšími bytovými domy. Jedná se o klidnou část obce Příbor.

Z předchozích geologických průzkumů bylo zjištěno, že hranice spodní vody na pozemku je v hloubce cca 6m pod úrovní terénu a neobsahuje žádné látky, které by ohrožily základy objektu. Obec Příbor se nachází v oblasti s nízkým rizikem pronikání radonu. Průměr $R_n=23,9 \text{ kBq.m}^{-3}$.

Objekt je napojen na veřejné inženýrské sítě, vedené na ulici Krnovská.

b) Urbanistické, architektonické řešení stavby:

Vstup na pozemek je proveden ze severovýchodní strany, kde je umístěn i vstup do objektu. Na severozápadní straně pozemku je vytvořeno 6 míst pro stání osobních automobilů z toho jedno stání je určeno pro tělesně postiženou osobu.

Bytový dům obsahuje tři nadzemní podlaží a je celkově podsklepený o rozměrech objektu 25,76 m x 16,76 m.. Bytový dům obsahuje celkem 12 bytových jednotek, 8x 2+1, 2x 3+1 a 2x byt pro tělesně postiženého 2+1. Zastřešení je řešeno plochou střechou, výška objektu měřená od terénu je +10,99 m.

Suterén obsahuje sklepní kóje pro jednotlivé byty, skladovou místnost, sušárnu a technickou místnost. V 1.NP jsou čtyři bytové jednotky, 2x 2+1 a 2x byt pro zdravotně tělesně postiženého

2+1. V 2. NP se nacházejí byty 1x 3+1 a 3x 2+1, ve 3. NP se nachází 1x byt 3+1 a 3 x byt 2+1. Byty ve druhém a třetím nadzemním podlaží mají balkón. Ve stropní konstrukci 3. NP je osazen průlez na střechu určený k revizím a nutným opravám střechy.

Řešení bytového domu je v souladu s okolní zástavbou, tedy rodinnými a menšími bytovými domy. Pozemek, na kterém se bytový dům nachází je zatravněn a osázen okrasnými dřevinami vhodnými do daných podmínek. Zahradní úpravy byly konzultovány se zahradní architektkou, která zvolila vhodnou variantu dřevin.

c) Technické řešení:

Základové konstrukce:

Základové konstrukce jsou tvořeny základovými pásy o hloubce 800mm. Pod nosnými stěnami, je základ rozšířen na obě strany o 150mm. Beton použit pro základy je třídy C16/20. Jako vodorovná i svislá hydroizolace proti zemní vlhkosti byly použity izolační pásy Alkorplan 35034. Mezi základovými pásy byl realizován vyrovnávací štěrkopískový podsyp tl.100mm a na něj proveden podkladní vyztužený beton C16/20 tloušťky 100mm.

Svislé konstrukce:

Obvodové stěny jsou vyzděny z cihelných bloků Porotherm 44 EKO+ na pěnu Porotherm Profi Dryfix. Vnitřní nosné stěny jsou zároveň mezibytové stěny, z tohoto důvodu jsou navrženy ze zvukově izolačních cihelných tvárnic POROTHERM 25 AKU P+D na maltu Profi AM . Příčky v bytech jsou z příčkovek Porotherm 11,5 na pěnu Porotherm Profi Dryfix a příčka oddělující stupačky od bytových prostor je navržena z příčkovky Porotherm 8 na pěnu Profi Dryfix.

Součástí systémů jsou i speciální koncové, poloviční koncové a rohové cihly, které budou při výstavbě využívány. V koncových a polovičních koncových cihlách je vytvořena kapsa, do které se vloží XPS. Při osazení oken či dveří pak nedochází k tvorbě nechtěných tepelných mostů.

Vodorovné nosné konstrukce:

Stropní konstrukce je řešena v systému Porotherm. Skládá se z POT nosníků Porotherm a keramických tvarovek Miako 23/50 PTH a Miako 8/50 PTH. Celková tloušťka stropní konstrukce je 290 mm, včetně betonové zálivky, která má tloušťku 60mm. Nad nosnými stěnami je proveden věnec. Z důvodu velkého rozponu určitých částí stropní konstrukce bylo nutno provést ztužující žebra.

Schodiště:

Schodiště v objektu je řešeno jako dvouramenné s mezipodestou. Počet stupňů v jednom rameni je 10. Schodišťové stupně jsou obloženy keramickou dlažbou. Šířka ramene je 1200mm. Schodiště je po obou stranách opatřeno zábradlím.

Střešní konstrukce

Střešní konstrukce je navržena jako plochá jednoplášťová střecha. Jako parozábrana je použit Foalbit, AL S 40. Tepelná izolace je z minerální vlny Isover P tloušťky 200mm a sádové klíny Isover SD v tloušťce 0-150mm. Kotvení tepelné izolace je provedeno teleskopickými kotvami Ejot HTK- M. Hydroizolační vrstva je navržena z asfaltových pásů Elastodek 40 Mineral Speciál a Elastodek 40 Mineral Dekor. Odvodnění střechy je umožněno dvěma střešními vpusti Topwet a ochranným košem.

Dodatečná tepelná izolace

V rámci zlepšení tepelně technických vlastností objektu bude provedeno kontaktní zateplení fasády, soklové části a zateplení stropní konstrukce v oblasti suterénu.

Zateplení fasády objektu bude provedeno certifikovaným zateplovacím systémem Multitherm Neo. Provádění systému viz kapitola 2.2. Systém se skládá z těchto konstrukčních vrstev:

1. Lepicí hmota Prince Color Z 301 Super šedá
2. EPS NEO 70 tloušťky 150mm
3. Kotvení zatlučovacími hmoždinkami Ejotherm NTK U 210
4. Základní výztužná vrstva Prince Color Z 301 Super šedá v celkové tloušťce 6mm

5. Armovací tkanina Vertex R 117
6. Omítka Prince Color Multigrund PGU tl. 1,5mm

Zateplení soklu bude provedeno certifikovaným zateplovacím systémem Styrodur – Izolace suterénu. Provádění systému viz kapitola 2.2. Systém se skládá z těchto konstrukčních vrstev:

1. Lepicí asfaltová stěrka Prince Color IZOL Z tl. 1,5mm
2. XPS Styrodur 2800C tl. 60mm
3. Základní výztužná vrstva Prince Color Z 301 Super šedá tl. 6mm
4. Armovací tkanina Vertex R131
5. Penetrace Multigrund PGU
6. Omítka Multiputz MP tl.1,5mm

Zateplení stropní konstrukce bude provedeno systémem Ytong Multipor. Provádění systému viz kapitola 2.3. Systém se skládá z těchto konstrukčních vrstev:

1. Lepicí malta Multipor tl.8mm
2. Izolační desky Ytong Multipor tl. 100mm

Omítky:

Vnitřní omítky stěn a stropů jsou provedeny z omítky Porotherm Universal tloušťky 20mm.

Vnější omítka je provedena z tepelně izolační omítky Porotherm TO.

Na nově provedené kontaktní zateplení fasády bude provedena omítka Basf Multiputz MP tloušťky 1,5mm. Na zateplení v oblasti soklu bude provedena omítka Basf Multigrund ZS tloušťky 1,5mm, vzor MP 117. V suterénu objektu není třeba provádět omítku izolačního materiálu Ytong Multipor.

Truhlářské výrobky:

Okna v nadzemních podlažích:

Použita jsou dřevěná eurookna Dare rozměrů 1500x1500mm a 1500x750mm. Součinitel prostupu celého okna $U_w = 1,5 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$. Konstrukční tloušťka hranolu je 68 mm. Jedná se o dřevěný lepený eurohranol. Kování je celoobvodové, MACO Multi Trend. Okna jsou vybavená bezpečnostní klikou HOPPE secustic odolnou vůči odvrtání z vnější strany. V prvním

nadzemním podlaží je pod dvěma okny provedena rampa pro vstup do objektu. Tyto dvě okna jsou opatřeny odrazovou fólií, přes kterou nebude do místností vidět a okenní tabule bude tvořit nerozbitnými.

Okna v suterénu:

Okna v suterénu jsou rozměru 1000x 500mm. Vlastnosti oken jsou stejné jako v nadzemních podlažích. Okna jsou opatřena anglickými dvorky typu ACO ALLROUND.

Dveře:

Vstupní dveře jsou od společnosti Dare provedeny na zakázku. Jsou stejných materiálů a vlastností jako okna a jsou opatřeny sběrnými koši na poštu. Zasklení těchto dveří je provedeno z bezpečnostního skla (součinitel prostupu tepla dveřmi $U_w=1,5 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$). Dveře v jednotlivých bytech jsou dřevěné, odhlučňené na přání majitelů bytů. Jsou opatřeny bezpečnostními zámky, aby byl zachován jistý standard zabezpečení majetku a vlastníků bytů. Konstrukce dveří ve sklepních prostorech jsou navrženy dřevotřískové s běžnou povrchovou úpravou.

Zámečnické výrobky:

Veškeré zámečnické výrobky budou provedeny z nerez. Venkovní zábradlí u rampy a veškeré vnitřní zábradlí, bude mít ve spodní oblasti ve výšce 150mm nad povrchem vodící tyč pro potřeby nevidomých.

Klempířské výrobky:

Veškeré stávající klempířské výrobky budou před započítím prací odmontovány a po dokončení nainstalovány staré nebo nové vyhotovené s ohledem rozměry konstrukce.

Nové klempířské výrobky jsou provedeny z FeZn plechu s povrchovou úpravou. Jedná se o oplechování střechy, střešní žlaby, svody a parapety.

Malby a nátěry:

Stávající fasáda je natřena fasádní barvou BAUMIT STYLE 3271.

Po dokončení zateplovacích prací se fasáda natře barevným odstínem S3050-Y70R a S4005-R50B.

Venkovní úpravy:

Okolo celého objektu bude proveden okapový chodník z oblázků o šířce 300mm a hloubce 200mm. Vstupní schodiště je obloženo keramickou protiskluznou dlažbou. Rampa pro bezbariérový vstup do objektu je ponechaná betonová, opatřena penetrací.

Pěší přístupová zóna do objektu je vydlážděna zámkovou dlažbou lemovanou zahradními obrubníky. Vjezd určený pro osobní automobily je vydlážděn z betonové zámkové dlažby, opatřen zahradními obrubníky. Zahrada objektu je zatravněná, s množstvím okrasných dřevin.

d) Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu:

Dešťová voda ze střešní konstrukce objektu bude svedena vnitřkem dispozice objektu a napojena do dešťové kanalizace v ulici Krnovská.

Splásková kanalizace bude napojena na uliční kanalizační řád v ulici Krnovská

Domovní vodovodní přípojka bude napojena na vodovodní řád.

Napojení na elektrickou síť proběhlo pomocí HDS umístěné na hranici pozemku.

Napojení plynovodu bylo provedeno pomocí HUP umístěného na hranici pozemku.

Napojení na dopravní infrastrukturu bylo provedeno sjezdem na ulici Krnovská.

e) Řešení dopravní a technické infrastruktury:

Napojení na veřejnou komunikaci je provedeno na severovýchodní straně pozemku, sjezdem na ulici Krnovská. Na pozemku je zřízeno parkování pro majitele a návštěvníky bytového domu. Parkování je určeno pro 6 osobních automobilů.

f) Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany:

Při provádění zateplovacích prací na objektu pravděpodobně dojde ke zvýšení hlučnosti a prašnosti v okolí objektu. Prašnosti bude částečně redukována pomocí ochranné textilie umístěné na lešení. Tato rekonstrukce objektu nebude mít vliv na ŽP. Práce prováděné na objektu budou v souladu se zákonem 17/1992 Sb.[5]

g) Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací:

1. NP objektu je navrženo jako bezbariérové. Vstup do objektu je řešen rampou podél objektu. Ve výšce 150mm nad povrchem rampy je provedena vodící tyč zábradlí pro nevidomé. Světlá šířka všech dveří v bezbariérových bytech je 1000mm. U vstupních dveří je výška kliky v 800mm nad úrovní podlahy. Ostatní dveře v bezbariérových bytech jsou řešeny jako posuvné. Okenní otvor je ve výšce 850mm nad úrovní podlahy. Jsou dodrženy požadavky vyhlášky č. 398/2009 Sb.[4]

h) Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění výsledků do projektové dokumentace:

Před provedením výstavby objektu byly provedeny hydrogeologické průzkumy a vyměření geodetem. Z hydrogeologického průzkumu bylo zjištěno, že se zde vyskytuje podzemní voda v hloubce cca 6m pod úrovní terénu a nebude ovlivňovat základové konstrukce objektu. Obec Příbor se nachází v oblasti s nízkým rizikem pronikání radonu. Průměr $R_n = 23,9 \text{ kBq} \cdot \text{m}^{-3}$. Není potřeba speciálních protiradonových opatření.

i) Údaje o podkladech pro vytyčení stavby, geodetický polohový a výškový systém

Katastrální mapa 1:2000.

Geodetického zaměření stavby- výškopisné a polohopisné zaměření.

Polohopisné zaměření bylo provedeno v S-JTSK a výškopisné zaměření v B.p.v..

j) Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty a technologické provozní soubory

Tento objekt je pouze jeden provozní celek.

k) Vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby před negativními účinky provádění stavby a po jejím dokončení

Stavební úpravy nebudou mít na okolí žádný negativní vliv.

l) Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků:

Po celou dobu rekonstrukce bude dodržována projektová dokumentace, veškeré technologické postupy, související předpisy, nařízení vlády č. 591/2006 Sb.[6] a zákon č.309/2006 Sb.[9]. Během provádění prací na stavbě nesmí být porušen zákoník práce, tedy zákon č. 262/2006 Sb. Po celou dobu provádění kontaktního zateplovacího systému na objektu bude vjezd na pozemek dostupný hasičským jednotkám SHD a sanitním vozidlům.

2. Mechanická odolnost a stabilita:

Během realizace zateplovacích prací se bude dbát na dodržování technologických postupů. Práce by neměly ohrozit stabilitu objektu a měly by přispět ke zvýšení mechanické odolnosti.

a) zřízení stavby nebo její části

Nehrozí, do nosných konstrukcí objektu nebude zasahováno.

b) větší stupeň nepřípustného přetvoření

Nehrozí

c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce

Nehrozí

d) poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině

Nehrozí

3. Požární bezpečnost:

Dokumentace požární bezpečnosti je uvedena jako samostatná dokumentace. Vyjádření k bodům a-e požární bezpečnosti je obsaženo v dokumentaci požární bezpečnosti.

a) zachování nosnosti a stability konstrukce po určitou dobu

b) omezení rozvoje a šíření ohně a kouře ve stavbě

c) omezení šíření požáru na sousední stavbu

d) umožnění evakuace osob a zvířat

e) umožnění bezpečného zásahu jednotek požární ochrany

4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí:

Realizace dodatečného zateplení objektu nemá nežádoucí vliv na životní prostředí. V případě, že bude s materiály zacházeno dle technických listů, nehrozí možnost ohrožení obyvatel na zdraví v souvislosti s materiály použitými v zateplení, ani nehrozí narušení objektu. Navržené úpravy jsou v souladu s územně plánovací dokumentací obce Příbor. Během stavebních prací nesmí dojít k poškození dřevin, které se na pozemku nacházejí.

Při provozu je nutné:

minimalizovat vznikání odpadů

oddělovat jednotlivé druhy odpadů a odvážet je k recyklaci

nakládání s odpady bude v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb.[8]

5. Bezpečnost při užívání:

Stavební úpravy provedené na objektu bezpečnost při užívání neovlivní. Budou provedena veškerá možná opatření, aby se zabránilo jakýmkoli újmám na zdraví nebo na majetku. Stavební lešení bude opatřeno ochrannou textilií. Nad vchodem do objektu a rampou bude

provedena záchytná síť. Okolo lešení bude provedeno provizorní oplocení, aby byl zamezen pohyb nepovolaným osobám. Bezpečnost při užívání stavby by neměla být ohrožena.

6. Ochrana proti hluku:

Nejsou nutné speciální protihlukový opatření.

7. Úspora energie a ochrana tepla:

Tepelná izolace soklu i fasády bude provedena z certifikovaných systémů od firmy BASF. Veškeré skladby jsou v souladu s ETICS. Dodatečné zateplení stropní konstrukce suterénu objektu bude provedeno ze systému Ytong. Veškeré tepelně technické propočty v programu Teplo a Ztráty budou připojeny k přílohám. Dle výpočtů je stávající objekt energetické náročnosti třídy C2. Po provedení zateplení by měla energetická náročnost klesnout na třídu B-úsporná budova.

Součinitelé prostupu tepla:

Vnější obvodová stěna nezateplená:	$U = 0,259 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vnější obvodová stěna zateplená:	$U = 0,123 \text{ W/m}^2\text{K}$
Stropní konstrukce nezateplená:	$U = 0,397 \text{ W/m}^2\text{K}$
Stropní konstrukce zateplená:	$U = 0,245 \text{ W/m}^2\text{K}$
Střešní konstrukce:	$U = 0,220 \text{ W/m}^2\text{K}$

a) splnění požadavků na energetickou náročnost budov a splnění prováděcích ukazatelů podle jednotné metody výpočtu energetické náročnosti budov

Požadavky byly splněny, byl vyhotoven energetický štítek budovy viz kapitola 3.2

b) stanovení celkové energetické spotřeby stavby

Energetická spotřeba byla zpracována programem Ztráty, výstupy z programu jsou doloženy v příloze č. 2

8. Bezbariérové řešení stavby:

První nadzemní podlaží je řešeno jako bezbariérové. Vstup do objektu je umožněn po rampě. Bezbariérové řešení objektu je v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb.[4]

9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí:

Riziko unikání radonu v této lokalitě bylo zjištěno jako nízké. Spodní vody dle rozborů nejsou vyhodnoceny jako agresivní. V dané lokalitě nehrozí seismicitní aktivita. Území není poddolované a nejsou známy žádné vlivy prostředí, které by mohly stavbu ohrozit.

10. Ochrana obyvatelstva:

Během provádění stavebních úprav bude pozemek oplocen dle požadavků, aby nedošlo k ublížení na zdraví osob.

11. Inženýrské stavby (objekty):

a) Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních ploch:

Odvodnění území nebude změněno. Splaškové vody jsou svedeny do veřejné kanalizace a dešťové vody jsou odváděny do dešťové kanalizace na ulici Krnovská.

b) Zásobování vodou:

Zásobování objektu pitnou vodou je provedeno napojením na uliční vodovodní rád, který je majetkem SMVaK

c) Zásobování energiemi:

Napojení k elektrické energii je provedeno. Na hranici pozemku je umístěna HDS.

Napojení plynovodu je provedeno z ulice Krnovská. Na hranici pozemku je umístěná skříň s HUP. Objekt je vytápěn místním teplovodem.

d) Řešení dopravy:

Napojení na veřejnou komunikaci na ulici Krnovská je provedeno pomocí sjezdu z chodníku na severovýchodní straně pozemku.

e) Povrchové úpravy okolí stavby včetně vegetačních úprav:

Zpevněné plochy na pozemku jsou provedeny z betonové zámkové dlažby. Mezi zpevněné plochy patří příjezdová cesta na parkoviště pro obyvatele bytového domu, chodník z ulice Krnovská k vstupu do objektu a chodník od parkingu ke vstupu do objektu.

f) Elektronické komunikace:

Napojení na elektronické komunikace nebude provedeno.

12. Výrobní a nevýrobní technologická řízení staveb:

Není předmětem této bakalářské práce.

C. SITUACE STAVBY

Viz výkresová část

BYTOVÝ DŮM

Krnovská č. 220, Příbor

D. DOKLADOVÁ ČÁST

Není předmětem této bakalářské práce

BYTOVÝ DŮM

Krnovská č. 220, Příbor

E. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

BYTOVÝ DŮM
Krnovská č. 220, Příbor

a) informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště

Objekt je situován na stavební parcele č.220 o celkové výměře 1598 m² v katastrálním území Příbor. Pozemek je neoplocen. Při realizaci kontaktního zateplení fasády objektu bude zřízeno provizorní oplocení objektu. Na staveništi bude provedena provizorní skládka zeminy, která vznikne obkopáním objektu do hloubky 1,2m, zemina bude po dokončení prací pod úroveň terénu použita k zasypání výkopu. Příjezd na staveniště bude možný po ulici Krnovská a přístup na staveniště bude možný po zpevněné komunikaci, která slouží jako příjezdová cesta na parking objektu.

b) významné sítě technické infrastruktury

Nebudou dotčeny.

c) napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště apod.

Napojení na zdroj vody a elektřiny bude umožněn ze suterénu objektu.

d) Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

Jelikož bude během provádění kontaktního zateplení objekt v provozu, bude okolo objektu provedeno oplocení v bezpečné vzdálenosti od objektu. Vstup do objektu bude krytý pomocí záchytných sítí. V případě upadnutí pracovních pomůcek budou touto sítí zachyceny a nedojde k ublížení na zdraví nájemníků ani návštěvníků bytového domu.

e) uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Uspořádání staveniště bude provedeno pomocí platných norem a požadavků na BOZP. Na staveniště nejsou kladeny zvláštní požadavky.

f) řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů

Na staveništi budou přivezeny chemické toalety určeny pro potřeby pracovníků. Na staveništi nebudou zřízeny žádné provizorní objekty zařízení staveniště. Potřebný materiál bude vždy na stavbu na začátku směny spolu s pracovníky dovezen a uskladněn na europaletách a zabezpečen před povětrnostními vlivy nepromokavou plachtou. Drobný materiál bude uskladněn v suterénu objektu ve skladové místnosti.

g) popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení

Na staveništi nebudou zřízeny žádné stavby, které by spadaly do kritérií pro ohlášení staveb.

h) stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Na provizorním oplocení staveniště budou vyvěšeny cedule s upozorněním: „vstup na staveniště je zakázán nepovolaným osobám“.

V průběhu realizace kontaktního zateplení se budou dodržovat:

Nařízení zaměstnavatele o povinnosti pracovníků nosit bezpečnostní a ochranné pomůcky

Zákon č. 309/2006 Sb.[9]

Nařízení vlády č. 591/2006Sb. [6]

i) podmínky pro ochranu životního prostředí ve výstavbě

Realizace zateplení nebude ohrožovat životní prostředí. Během provádění kontaktního zateplovacího systému na fasádě objektu bude v okolí zvýšená hluchost a prašnost.

Odpad vzniklý při realizaci bude tříděn a likvidován dle zákona č. 185/2001 Sb.[8]

j) orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů

Práce budou zahájeny dne 7. 5. 2012 a předpokládaný termín dokončení je dne 22. 6. 2012.

Během této doby proběhne realizace kontaktního zateplení fasády, soklu a suterénu.

F. DOKUMENTACE STAVBY

BYTOVÝ DŮM

Krnovská č. 220, Příbor

a) Účel objektu

Objekt slouží jako bytový dům s 12 bytovými jednotkami, z toho 2 bytové jednotky jsou určeny pro osoby se sníženou pohyblivostí a orientací v prostoru. První nadzemní podlaží je proto řešeno jako bezbariérové.

b) Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a dalších vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Objekt je situován v obci Příbor na ulici Krnovská č. 220. Vedle objektu je zřízeno 6 stání pro osobní automobily, z toho 1 stání pro ZTP. Vstup na pozemek je proveden z ulice Krnovská. Pěší zóna u objektu je provedena z betonové zámkové dlažby. Tato zóna vede od ulice Krnovská ke vstupu do objektu a od vstupu do objektu k parkingu.

Bytový dům obsahuje celkem tři nadzemní a jedno podzemní podlaží. Objekt má rozměry 25,76m x 16,76m. Střešní konstrukce je provedena jako plochá střecha s výškou atiky v + 10,310m. Při návrhu bytového domu bylo zohledněno, že okolní zástavba je tvořena převážně rodinnými a menšími bytovými domy. Bytový dům obsahuje celkem 12 bytových jednotek, 8x 2+1, 2x 3+1 a 2x 2+1 pro tělesně postiženého.

Objekt je u vstupní části opatřen rampou, která umožňuje bezbariérový vstup do objektu. V přízemí objektu se nacházejí 4 byty 2+1, z toho 2 byty 2+1 jsou řešeny jako bezbariérové. Tyto byty jsou opatřeny dveřmi širokými 1000mm, aby byl umožněn pohodlný vstup do jednotlivých místností.

Ve 2. NP a 3.NP jsou shodně umístěny 3 byty 2+1 a 1 byt 3+1. Byt 2+1 se skládá ze vstupní chodby, ložnice, obývacího pokoje, kuchyně spojené s jídelnou a koupelnou s WC. Byt 3+1 má skladbu shodnou s bytem 2+1, doplněnou o dětský pokoj. Ve 2. a 3. NP má každý byt balkón o velikosti cca 8,64m². Vchod na balkón je umožněn z obývacího pokoje.

c) Kapacity, užitkové plochy, obestavěný prostor, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění

Objekt je navržen pro 12 bytových jednotek. Orientace objektu je znatelná ze situace objektu

Celková podlahová plocha podlaží: 393,2 m²

Celková zastavěná plocha celkem: 437 m²

Celkový obestavěný prostor: 4800 m³

d) Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost

Spodní voda

Na základě předchozích hydrogeologických průzkumů bylo zjištěno, že hladina spodní vody je v hloubce cca 6m pod úrovní terénu. Nejedná se o agresivní vody.

Výkopy

Výkop bude proveden okolo objektu v šířce 1,0 m a hloubce 1,1m. Jelikož se jedná o „obkopání“ objektu, bude výkop proveden ručně, aby nedošlo k poškození stěn suterénu a hydroizolace. Vykopaná zemina bude skladována na pozemku během realizace zateplení soklu. Po dokončení zateplení soklu se vykopaná zemina použije k zasypání výkopu.

Základové konstrukce

Základové konstrukce jsou provedeny základovými pásy hloubky 800mm. Základy jsou pod nosnými stěnami rozšířeny o 150mm na obě strany. Beton použit pro základy je třídy C16/20. Jako vodorovná i svislá hydroizolace proti zemní vlhkosti byly použity izolační pásy Alkorplan 35034. Mezi základovými pásy byl proveden vyrovnávací štěrkopískový podsyp tl.100mm a na něj proveden podkladní vyztužený beton C16/20 tl. 100mm.

Svislé konstrukce

Svislé konstrukce jsou vyzděny z cihelných bloků Porotherm. Obvodové nosné konstrukce jsou provedeny z bloků Porotherm 44 EKO+ na pěnu Profi Dryfix. Vnitřní nosné stěny slouží zároveň jako mezibytové příčky a jsou provedeny ze zvukově izolačních bloků Porotherm 25 AKU na maltu Profi AM. Příčky v bytech jsou provedeny z bloků Porotherm 11,5 na pěnu Profi Dryfix a příčky oddělující stupačky od místností jsou z bloků Porotherm 8 na pěnu Profi Dryfix.

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce jsou provedeny v systému Porotherm. Skládají se z nosníků POT Porotherm a keramických tvarovek Miako 23/50 PTH a 8/50 PTH, které jsou zality betonem v tl. 60mm a tvoří tak monolitickou desku v tloušťce 290 mm. Z důvodu velkého rozpětí určitých částí stropní konstrukce, je provedeno několik ztužujících žeber. Nad nosnými stěnami je v každé stropní konstrukci proveden železobetonový věnec.

Schodiště:

Schodiště v objektu je řešeno jako dvouramenné s mezipodestou. Počet stupňů v jednom rameni je 10. Schodišťové stupně jsou obloženy keramickou dlažbou. Šířka ramene je 1200mm. Schodiště je po obou stranách opatřeno zábradlím.

Střešní konstrukce

Objekt bytového domu je zastřešen plochou jednoplášťovou střechou odvodněnou dvěma vpusti. Střecha bude po ukončení zateplovacích prací opatřena potřebným oplechováním dle rozměrů konstrukce. Tepelnou izolaci střechy tvoří minerální vlna Isover P a spádovou vrstvu tvoří spádové klíny Isover SD v tloušťce 0-150mm. Na spádové vrstvě je hydroizolační fólie Elastodek 40 Mineral Speciál a vrchní krycí hydroizolační vrstvu tvoří fólie Elastodek Special Dekor.

Podlahy

Podlahové konstrukce jsou provedeny dle platných hygienických požadavků. Jednotlivé skladby podlah jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci.

Omítky:

Vnitřní omítky stěn a stropů jsou provedeny z omítky Porotherm Universal tloušťky 20mm.

Vnější omítka je provedena z omítky Porotherm TO.

Na nově provedené kontaktní zateplení fasády bude provedena omítka Basf Multiputz MP tloušťky 1,5mm. Na zateplení v oblasti soklu bude provedena omítka Basf Multigrund ZS tloušťky 1,5mm, vzor MP 117.

Truhlářské konstrukce:

Okna v nadzemních podlažích:

Použita jsou dřevěná eurookna Dare 1500x1500mm a 1500x750mm. Součinitel prostupu celého okna $U_w = 1,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$. Konstrukční tloušťka hranolu je 68 mm. Jedná se o dřevěný lepený eurohranol. Kování je celoobvodové, MACO Multi Trend. Okna jsou vybavená bezpečnostní klikou HOPPE secustic odolnou vůči odvrtání z vnější strany.

Okna v suterénu:

Okna v suterénu jsou od stejného výrobce a mají stejné vlastnosti jako okna v jednotlivých podlažích.

Rozměr oken je 1000x500mm. Okna jsou opatřena anglickými dvorky typu ACO ALLROUND.

Dveře:

Vstupní dveře jsou od společnosti Dare provedeny na zakázku. Jsou stejných materiálů a vlastností jako okna. Jsou ale navíc opatřeny sběrnými koši na poštu. Zasklení těchto dveří je provedeno z bezpečnostního skla (součinitel prostupu tepla dveřmi $U_w = 1,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$). Dveře

v jednotlivých bytech jsou provedeny jako dřevěné odhlučněné na přání majitelů bytů. Jsou opatřeny bezpečnostními zámky, aby byl zachován jistý standard zabezpečení majetku vlastníků bytů. Konstrukce dveří ve sklepních prostorech jsou navrženy dřevotřískové s běžnou povrchovou úpravou.

Klempířské konstrukce:

Klempířské výrobky jsou provedeny z FeZn plechu. Jedná se o oplechování parapetů, atiky, střešní žlaby a svody.

Veškeré stávající klempířské výrobky budou před započítím prací odmontovány a po dokončení nainstalovány nové v příslušných tloušťkách.

Zámečnické konstrukce:

Mezi zámečnické konstrukce bude patřit venkovní zábradlí u schodiště a rampy, vnitřní zábradlí u schodiště a balkónové zábradlí. Tyto konstrukce budou provedeny z nerez. U vnějších zábradlí a schodišťového zábradlí bude ve výšce 150mm nad nášlapnou plochou provedena vodící tyč určená nevidomým.

Malby a nátěry:

Fasáda je natřena fasádní barvou BAUMIT STYLE 3271.

Po dokončení zateplovacích prací se fasáda natře barevným odstínem S3050-Y70R a S4005-R50B.

Větrání místností:

Větrání obytných místností je umožněno okny. V suterénu je větrání částečně umožněno okny. V místnostech kde okno není, je nad dveřmi proveden zamřížovaný větrací otvor.

Venkovní úpravy:

Okolo celého objektu bude proveden okapový chodník z oblázků o šířce 300mm a hloubce 200mm. Vstupní schodiště je obloženo keramickou protiskluznou dlažbou. Rampa pro bezbariérový vstup do objektu je ponechaná betonová, opatřena penetrací.

Pěší přístupová zóna do objektu je vydlážděna zámkovou dlažbou lemovanou zahradními obrubníky. Vjezd na pozemek pro osobní automobily je vydlážděn z betonové zámkové dlažby, opatřené zahradními obrubníky. Zahrada objektu je zatravněná, s množstvím okrasných dřevin.

Dodatečné zateplení objektu

V rámci zlepšení tepelně technických vlastností objektu bude provedeno kontaktní zateplení fasády, soklové části a zateplení stropní konstrukce v oblasti suterénu.

Zateplení fasády objektu bude provedeno certifikovaným zateplovacím systémem Multitherm Neo. Provádění systému viz kapitola 2.2. Systém se skládá z těchto konstrukčních vrstev:

1. Lepicí hmota Prince Color Z 301 Super šedá
2. EPS NEO 70 tloušťky 150mm
3. Kotvení zatloukacími hmoždinkami Ejotharm NTK U 210
4. Základní výztužná vrstva Prince Color Z 301 Super šedá v celkové tloušťce 6mm
5. Armovací tkanina Vertex R 117
6. Omítka Prince Color Multigrund PGU tl. 1,5mm

Zateplení soklu bude provedeno certifikovaným zateplovacím systémem Styrodur – Izolace suterénu. Provádění systému viz kapitola 2.2. Systém se skládá z těchto konstrukčních vrstev:

1. Lepicí asfaltová stěrka Prince Color IZOL Z tl. 1,5mm
2. XPS Styrodur 2800C tl. 60mm
3. Základní výztužná vrstva Prince Color Z 301 Super šedá tl. 6mm
4. Armovací tkanina Vertex R131
5. Penetrace Multigrund PGU
6. Omítka Multiputz MP tl.1,5mm

Zateplení stropní konstrukce bude provedeno systémem Ytong Multipor. Provádění systému viz kapitola 2.3. Systém se skládá z těchto konstrukčních vrstev:

1. Lepicí malta Multipor tl.8mm
2. Izolační desky Ytong Multipor tl. 100mm

e) Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Tepelné izolace provedené na objektu budou v souladu s ČSN 73 0540-2 [11], vyhláškou č. 137/1998 Sb. [2], zákonem č. 406/2000Sb.[12] Tepelná izolace soklu i fasády bude provedena z certifikovaných systémů od firmy BASF. Veškeré skladby jsou v souladu s ETICS. Dodatečné zateplení stropní konstrukce suterénu objektu bude provedena ze systému Ytong. Veškeré tepelné technické propočty v program Teplo a Ztráty budou připojeny k přílohám. Dle výpočtů je stávající objekt energetické náročnosti třídy C2. Po provedení zateplení by měla energetická náročnost klesnout na třídu B- úsporná budova.

Součinitelé prostupu tepla:

Vnější obvodová stěna nezateplená:	$U = 0,259 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vnější obvodová stěna zateplená:	$U = 0,123 \text{ W/m}^2\text{K}$
Stropní konstrukce nezateplená:	$U = 0,397 \text{ W/m}^2\text{K}$
Stropní konstrukce zateplená:	$U = 0,245 \text{ W/m}^2\text{K}$
Střešní konstrukce:	$U = 0,220 \text{ W/m}^2\text{K}$

f) Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu

Není třeba speciálního založení objektu.

g) Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků

Zateplení objektu nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Na zateplení objektu jsou navrženy běžné materiály, neohrožující životní prostředí. Vzniklé odpady budou likvidovány v souladu se zákonem č.185/2001 Sb.[8] Během realizace zateplení nedojde ke střetu s materiály, které se musí ekologicky likvidovat.

Během realizace zateplení je nutné minimalizovat vznik odpadů a vzniklé odpady třídit a recyklovat.

h) Dopravní řešení:

Vstup do objektu je vydlážděn ze zámkové dlažby. Po pravé straně od vstupu do objektu je na pozemku zřízeno parkovací stání pro 6 osobních automobilů.

Napojení na místní komunikaci zůstane zachováno sjezdem na ulici Krnovská.

i) Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření:

Obec Příbor se nachází v oblasti s nízkým rizikem pronikání radonu. Průměr $R_n = 23,9 \text{ kBq} \cdot \text{m}^{-3}$.
Není potřeba speciálních protiradonových opatření.

j) Dodržení obecných požadavků na výstavbu:

Během provádění zateplení fasády, soklu a stropní konstrukce v suterénu objektu je nutné, aby byly dodrženy veškeré bezpečnostní předpisy a normy. Dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) s nařízením vlády č. 591/2006 Sb.[6] Objekt bude během realizace zateplení přístupný majitelům objektu a bytů, proto bude po obvodu postaven ochranný plot v předepsané vzdálenosti. Nad rampou a vstupem do objektu bude natažena záchytná síť. Navržené materiály jsou certifikovány firmou BASF a Ytong.

VŠB- Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

**Technologický postup zlepšení tepelně izolačních vlastností zadaného
objektu**

Technological process of improving the thermal insulating properties of the
specified object

**2. Technologická část- Technologický postup dodatečného
zateplení řešeného objektu**

2.1. Obecné informace

Student:

Petra Satková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jiří Teslík

Ostrava 2012

2.1.1. Identifikační údaje

Název projektu: Rekonstrukce bytového domu
Adresa stavby: Příbor, Krnovská 220
Vypracoval: Petra Satková
Stavební úřad: Příbor
Investor: Bytové družstvo Příbor a.s.

2.1.2. Předmět technologického postupu

Technologický postup zateplení bude proveden na objektu, který je využíván jako bytový dům. Stavba je rozvržena do tří nadzemních a jednoho podzemního podlaží. Každé nadzemní podlaží zahrnuje 4 byty. Podzemní podlaží obsahuje sklepní kóje, sušárnu, skladovací místnost a technickou místnost.

Zateplení bude realizováno na obvodovou konstrukci nad i pod úrovní terénu. Nad úrovní terénu bude použit zateplovací systém firmy Basf Multitherm NEO a pod úrovní terénu Basf Styrodur- izolace suterénu. Dále bude provedeno zateplení stropní konstrukce v suterénu.

Důvodem zateplení je zvýšení komfortu bydlení obyvatel bytového domu a také neustále se zvedající ceny energií. Nyní je třída prostupu tepla obálkou budovy hodnocena jako C2, což je klasifikováno jako vyhovující požadované úrovni. Po zateplení by kategorie prostupu tepla mohla splnit limit pro třídu B, což je hodnocení pro úsporný objekt. Snížení nákladů by se mohlo ročně pohybovat v řádech desetitisíců.

2.1.3. Popis objektu

Objekt, na kterém se bude kontaktní zateplení realizovat je využíván jako bytový dům o třech nadzemních a jednom podzemním podlaží. Každé z nadzemních podlaží obsahuje 4 byty.

V podzemním podlaží jsou umístěny sklepní kóje, sušárna, technická místnost a skladovací místnost.

Obvodová nosná konstrukce bytového domu je provedena z cihelných tvárnic Porotherm 44 EKO+, vnitřní nosné zdivo slouží zároveň jako mezibytové příčky, a je provedeno ze zvukově izolačních cihelných bloků Porotherm 25 AKU. Zbývající vnitřní zdivo je provedeno z cihelných bloků Porotherm 11,5 a 8. Stropní konstrukce jsou tvořeny z POT nosníků vyplněných keramickými MIAKO vložkami a zality vrstvou železobetonu. Celková tloušťka všech stropních konstrukcí je 290mm.

VŠB- Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

**Technologický postup zlepšení tepelně izolačních vlastností zadaného
objektu**

Technological process of improving the thermal insulating properties of the
specified object

**2. Technologická část- Technologický postup dodatečného
zateplení řešeného objektu**

2.2. Technologický postup dodatečného zateplení fasády

Student:

Petra Satková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jiří Teslík

Ostrava 2012

2.2.1. Materiály použité v kontaktním zateplení

Zateplení fasády objektu bude řešeno garantovaným zateplovacím systémem Multitherm NEO, sokl bude řešen systémem BASF Styrodur-izolace suterénu.

Lepicí stěrka Prince Color Z 301 Super šedá

Součinitel tepelné vodivosti (λ):	0,8 W/m.K
Měrná tepelná kapacita (C_u):	840 J/Kg.K
Sypná hmotnost:	1,45-1,55 kg/dm ³
Doba zpracovatelnosti:	cca 60 minut
Teplota zpracování/teplota podkladu:	+5°C až + 25°C
Spotřeba pro armování:	3-4kg suché směsi/m ²
Spotřeba pro lepení celoplošně:	3-4,5kg suché malty/m ²
Doba vytvrdnutí:	po cca 2 dnech

Penetrace Multigrund PGU

Složení:	Disperze s granulátem
Teplota zpracování/teplota podkladu:	+5°C až + 25°C
Doba schnutí:	po cca 12 hodinách
Spotřeba na 1 nátěr:	0,18-0,25 kg/m ²

Stěrková omítka Multiputz MP

Prostup vodních par:	max 1,5m
Doba schnutí:	cca 24 hodin
Spotřeba:	cca 4,5kg/m ²
Zrnitost:	1,8 mm
Teplota zpracování/teplota podkladu:	+5°C až + 25°C

Silikonová tenkovrstvá omítka Multiputz ZS 1,5

Materiálová báze:	termpolymerizát - silikonová pryskyřice
Zrnitost:	1,5 mm
Objemová hmotnost:	1,9 kg/dm ³
Propustnost par:	cca 0,11 m
Teplota zpracování/teplota podkladu:	+5 °C až +25 °C

Spotřeba při ručním/strojním nanášení:	ručně cca 2,0–2,2 kg/m ² stříkání cca 1,8 kg/m ² tryska 6 mm.
Doba vytvrzení:	po 3-4 dnech

Asfaltová stěrka IZOL Z

Materiálová báze:	bitumen a kaučuk
Hustota při 20°C:	cca 1,0 g/cm ³
Tloušťka vrstvy pro 1 pracovní krok:	cca 1,5 - 2 mm
Spotřeba:	1,5 kg/m ² na jednu vrstvu. Při obvyklých dvou vrstvách a spotřebě 3,0 kg/m ² je tloušťka suché vrstvy 1,8 mm.
Teplota pro zpracování:	+5°C až + 35°C
Koeficient difuze vodní páry:	cca 6 000

Soklové desky XPS Styrodur 2800C

Součinitel tepelné vodivosti (λ):	0,034 W/m.K
Měrná tepelná kapacita (Cu):	2060 J/Kg.K
Objemová hmotnost:	30 kg/m ³
Tloušťka:	60mm

Neoporové fasádní desky EPS NEO 70

Součinitel tepelné vodivosti (λ):	0,033 W/m.K
Měrná tepelná kapacita (Cu):	1250 J/Kg.K
Objemová hmotnost:	16 kg/m ³
Tloušťka:	150mm

Armovací tkanina vertex R131

Šířka role:	110 cm
Délka role:	50 m
Množství v roli:	55m ²
Tloušťka upravené tkaniny:	0,48 mm
Pevnost podélná:	min. 1500 N/5 cm
příčná:	min. 1750 N/5 cm

Velikost ok: 3,5 mm x 3,5 mm
Hmotnost: 162g/m²

Armovací tkanina vertex R117

Šířka role: 110 cm
Délka role: 50 m
Množství v roli: 55m²
Tloušťka upravené tkaniny: 0,48 mm
Pevnost podélná: min. 1500 N/5 cm
příčná: min. 1750 N/5 cm
Velikost ok: 3,5 mm x 3,5 m
Hmotnost: 145g/m²

Tab. 1 – Celková spotřeba materiálů

<i>Materiály</i>	<i>Spotřeba</i>	<i>Celkem*</i>
Prince Color Z 301 Super šedá	4kg/m ² armování soklu 8kg/m ² lepení + armování fasády	6 696 kg
Penetrace Multigrund PGU	0,2kg/m ²	10 kg
Omítka Multiputz MP	4,5kg/m ²	240 kg
Omítka Multiputz ZS 1,5	1,8kg/m ²	1573kg
Prince Color IZOL Z	3kg/m ²	373 kg
Vertex R131	1,1m ² na 1m ² plochy	59 m²
Vertex R117	1,1m ² na 1m ² plochy	892 m²
Styrodur 2800C	+ 10 % rezervra	117 m²
NEO 70	+ 10 % rezervra	225 m² **

* Celková spotřeba jednotlivých materiálů je převzata z rozpočtu dodatečného zateplení objektu

** V rozpočtu je materiál uveden v m³, celková spotřeba je přepočtena na m²

2.2.2. Dodávka materiálů

Dodávky materiálu bude každý den podle rozsahu prací obstarávat dodavatelská firma. Na staveništi jej přebere stavbyvedoucí nebo jím pověřený zodpovědný pracovník. Při převzetí bude kontrolováno množství dodaných materiálů, a zda během přepravy nebyl materiál poškozen. Po převzetí materiálu provede stavbyvedoucí o dodávce zápis do stavebního deníku. Ten musí být vždy na stavbě.

2.2.3. Všeobecně platné podmínky

Při provádění kontaktního zateplení se budou dodržovat podmínky provádění vycházející z:

- Projektové dokumentace pro dodatečné zateplení fasády objektu
- Požadavků na provádění ETICS
- Normy určující společná ustanovení na používání lešení ČSN 738101[13] a normy na ochranné konstrukce dle ČSN 738106[13]
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.[14]
- Požadavků na klempířské konstrukce dle ČSN 733610[15]
- Normy ČSN 730540-2[11], která určuje požadavky na tepelnou ochranu budov

2.2.4. Obecné požadavky na skladování

Výrobky pro ETICS se budou přepravovat a skladovat v původních neporušených obalech. Nesmí být překročena maximální přípustná lhůta pro dobu skladování.

Suché práškové směsi:

Budou se skladovat na paletách v neporušeném originálním balení, aby nehrozila degradace materiálu způsobená vlhkostí.

Tekuté a pastovité hmoty:

Budou skladovány tak, aby nebyly vystaveny přímému slunečnímu záření, vysokým teplotám nebo naopak velmi nízkým teplotám.

Desky z EPS:

Desky z EPS budou skladovány naležato v originálních baleních tak, aby nedocházelo při manipulaci k odlomení rohů nebo zlomení celé desky. EPS bude uskladněn na europaletách a chráněn před přímým slunečním zářením, které by degradovalo povrch. Jelikož je EPS nasákavý, musí být uskladněn na suchých a větraných místech.

Hmoždinky a pomocné prvky:

Běžně se uschovávají v krabicích v uzamykatelném skladu v našem případě budou ve skladovací místnosti v suterénu objektu.

Výztužná síťovina:

Nejvhodnější způsob skladování výztužné síťoviny je v rolích nastojato. Není vhodné skladovat síťovinu naležato a přes sebe, aby se role nekřížily a nedocházelo k deformacím. Uloženy by měly být ve skladu nebo pod odvodněným přístřeškem.

2.2.5. Personální obsazení

Před zahájením všech prací budou pracovníci proškoleni na bezpečnost na pracovišti, seznámeni s pracovištěm a technologickým postupem prací. Na konci proškolení svým podpisem stvrdí, že byli řádně proškoleni a jsou tímto s danou problematikou obeznámeni. Pracovník, který nebyl proškolen, nebude na staveništi pracovat. Pracovní četa se bude skládat z osmi pracovníků.

Složení pracovní skupiny:

4x zedník- Jejich náplní práce bude provádění jednotlivých vrstev systému ETICS v předepsané tloušťce a kvalitě dle technologického postupu a jakosti prováděných prací, osazení kotev dle podkladů zpracovaných statikem

2x pomocný dělník- budou zásobovat zedníky potřebným materiálem

1 x obsluha míchačky- bude provádět míchání směsí podle technologických postupů

Mistr- Během prací bude kontrolovat, zda je dodržován technologický postup. Bude odpovídat za práci, kterou provede jeho četa. V případě, že nebude provádět kontrolu, bude pracovat jako zedník.

2.2.6. Stroje a pomůcky

Rozmíchání a příprava tekutých a pastovitých hmot: Vrtáčka, míchací nástavec šnekový, nádoba na rozmíchání.

Založení a kladení tepelného izolantu: Tužka, značkovací šňůra, hadicová vodováha, vrtáčka, vrtáky patřičného průměru a délek, kladivo, pilka na kov (k úpravě zakládacího profilu v rohu či koutu), nůž použitelný k řezání izolantu, hladítko s brusným papírem, hladítko na přitlačování izolantu, vodováha, dvoumetrová lať.

Nanášení lepící a armovací hmoty, aplikace armovací sítě, povrchové úpravy:

Zednické lžíce, koutová a rohová hladítka, hladítka hladká, hladítka zubová, stěrky, plastové strukturovací hladítko, univerzální nůž, válečky, štětce, pistole na PUR pěnu, krycí pásy, zakrývací fólie.

2.2.7. Přípravenost staveniště

Stavbyvedoucí přebere staveniště před započítím zateplovacích prací. Jedná se o rekonstrukci objektu, proto veškeré práce na fasádě objektu jsou již hotovy. Materiál bude na staveniště průběžně dovážen dodavatelskou firmou, nejsou tedy zapotřebí sklady materiálu.

Napojení staveniště na vodu a elektrickou energii bude provedeno přes suterén objektu.

Práce ve výšce nad 1,5m budou prováděny ze systémového lešení Peri. Lešení bude postaveno až po provedení prací na soklu. Lešení se sestaví ve vhodné vzdálenosti od objektu.

Materiál bude do různých pater lešení dopravován pomocí stavebního výtahu GEDA.

Podklad pro provádění zateplovacího systému musí být:

Soudržný a nosný – bez puchýřů, odlupujících se míst a bez aktivních trhlin v ploše. Nejmenší přípustná hodnota soudržnosti podkladu musí být alespoň 0,08 MPa. Doporučuje se průměrná soudržnost podkladu 0,2 MPa

Čistý – bez prachových částic, mastných skvrn a zbytků barev

Rovný – Dodržení požadavků na rovinnost dle ČSN 73 2901[16].

Maximální přípustná nerovnost je 10mm/m. Při větších nerovnostech bude podklad vyrovnán stěrkou.

Suchý – konstrukce nesmí vykazovat známky vlhkosti. Pokud se přece jen známky vlhkosti objeví, určí projektant vhodnou sanační metodu.

Požadovaná teplota povrchu se bude pohybovat v rozmezí +5°C až +25°C

Tab. 2 – Požadavky na maximální hodnotu rovinatosti podkladu [20]

Způsob spojení ETICS s podkladem	Maximální hodnota odchylky rovinnosti
Pouze pomocí lepicí hmoty	10 mm/m
Pomocí lepicí hmoty a hmoždinek (*)	20 mm/m

(*) Tato hodnota také platí při nanášení lepicí hmoty způsobem tří terčíků a obvodového pásku po okraji tepelně izolační desky.

2.2.8. Kontrola kvality v průběhu realizace

Veškeré kontroly v průběhu realizace bude provádět mistr, který se za odvedenou práci zodpovídá stavbyvedoucímu. Na konci pracovní etapy provede mistr a stavbyvedoucí celkovou kontrolu odvedené práce. Během realizace bude kontrolováno zejména:

Dodržení rovinnosti a čistoty vizuální kontrolou a dvoumetrovou latí.

Ověřování teploty ovzduší a teploty podkladu digitálním laserovým teploměrem.

Bezsparé lepení desek, lepení na vazbu v ploše i na rozích vizuální kontrolou a kontrola jejich rovinatosti pomocí dvoumetrové latě.

Dodržování řešení konstrukčních detailů bude uskutečněno vizuální kontrolou

Zakrytí okenních otvorů a kontrola zakrytí lešení ochrannou textilií bude prováděna vizuálně.

Dodržování správných konzistencí tekutých a pastovitých hmot bude prováděno na základě vizuální kontroly.

2.2.9. Předání prací

Při provádění zateplovacích prací na fasádě objektu, bude docházet k předávání a přebírání pracoviště dalším četám. Vždy po ukončení pracovní etapy, stavbyvedoucí zkontroluje správnost provedených prací, pokud bude provedena bez závad, přebere pracoviště a předá ho další pracovní četě. Veškeré předání a převzetí pracoviště bude zapsáno do stavebního deníku. Stavbyvedoucí bude přebírat a předávat podklad pro provádění zateplení (očištěnou fasádu), samotné zateplení izolačními deskami zajištěné kotvami, stěrkovou vrstvu vyztuženou armovací síťovinou, provedenou omítku a zpětné osazení klempířských prvků.

2.2.10. Pracovní postup

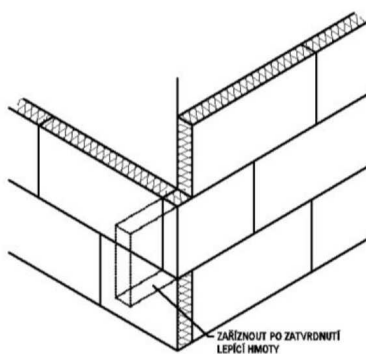
2.2.10.1. Přípravenost pracoviště

Před začátkem prací musí být demontovány veškeré klempířské prvky. Musí být chráněny okna, dveře a dlažba před nadměrným zašpiněním pomocí krycích fólií. Z fasády budou vysokotlakou vodní pistolí odstraněny nečistoty. V případě mastnoty bude povrch očištěn tlakem vody s přidáním detergentů. Okolo objektu se provede odkopávka zeminy v šířce 1000mm a hloubce cca 1200mm, odsune se nopová fólie a provede se očištění objektu měkkým kartáčem v oblasti soklu. Po uskutečnění těchto úkonů může začít realizační firma provádět kontaktní zateplení soklu i fasády objektu.

2.2.10.2. Lepení fasádních tepelně izolačních desek soklu

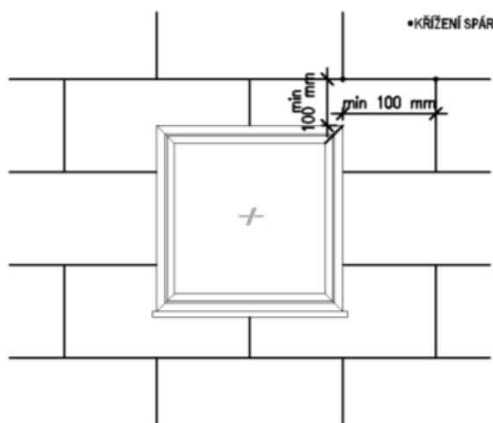
Jako lepicí hmota bude použita asfaltová stěrka Prince Color IZOL Z, která je určená k lepení XPS na hydroizolace. Na zadní (hladkou) stranu izolační desky se nanese 6 tzv. buchet asfaltové stěrky IZOL Z pomocí zednické lžice a přilepí se na konstrukci. Izolační desky budou vždy lepeny na sráz a vazbu. Lepicí hmota nesmí přetéct na boční hrany tepelné izolace.

Na nárožích objektu musí být desky lepeny na vazbu střídavě s přesahem. Po vytvrdnutí lepicí hmoty se přesah izolační desky odřízne (viz Obr. 1).



[20] Obr. 1 Nároží

U oken či dveří se desky izolace budou lepit tak, aby vzdálenost od hrany otvoru k hraně izolační desky byla minimálně 100 mm a to jak ve vodorovném tak svislém směru (viz Obr. 2). Pro zatvrdnutí lepicí hmoty se provede technologická přestávka v rozmezí 24-48 hodin. Asfaltová stěrka před vytvrdnutím nevykazuje velké lepicí schopnosti, proto je nutné XPS Styrodur 2800C zabezpečit proti odlepení.



[20] Obr. 2 Okenní otvor

2.2.10.3. Provedení výztužné vrstvy soklu

Výztužná vrstva bude provedena po vytvrdnutí lepicí stěrky, tedy nejdříve po 24 hodinách od lepení. Před provedením výztužné vrstvy se však musí provést osazení plastových krycích lišt v hranách, nárožích a ostěních objektu. Výztužná vrstva Prince Color Z 301 Super šedá bude obsahovat v celé ploše sklotextilní síťovinu Vertex R131. Lepicí hmota se nanáší odspoda nahoru, nerezovým hladítkem o velikosti zubů 10mmx10mm. Do této stěrky se zatlačí síťovina Vertex 131 za pomoci hladítka a uhladí se pohybem shora dolů. Přeložení dvou pásů síťoviny musí být minimálně 100mm. Síťovina bude na stěrku přilepena bez záhybů. Pokud se nepodaří síťovinu přilepit bez záhybu, může se bez problémů odlepit a přilepit znovu. Nesmí být však i se záhyby zatřena do stěrky a překryta. Překrytí stěrkou musí být minimálně 1 mm na obou stranách. Tloušťka stěrky včetně síťoviny bude 6mm, minimální překrytí by tedy mělo být splněno. Technologická přestávka po provedení stěrky Prince Color Z 301 Super Šedá je určena na 2-3 dny. Během této přestávky by měla stěrka dokonale vyzrát.

2.2.10.4. Provedení konečné povrchové úpravy soklu

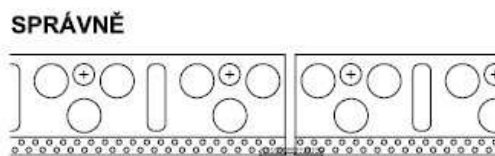
Před nanesením povrchové úpravy soklu bude zkontrolována zatvrdlá výztužná vrstva. Pokud bude povrch nerovný, provede se jemné přebroušení vrstvy. Broušení bude provedeno jemným brusným papírem. Během broušení nesmí dojít k obnažení výztužné síťoviny! Před provedením omítky je nutné povrch napenetrovat pomocí válečku nebo natěračským štětcem. Jako penetrace bude použita Multigrund PGU, vyschnutí penetrace proběhne obvykle do 12 hodin od nanesení, záleží však na aktuálních klimatických podmínkách.

Po dokonalém zaschnutí penetrace je možné začít nanášet mozaikovou omítku Multiputz MP. Omítku bude před nanášením promísena pomaluběžnou vrtačkou (max. 200 ot./min.) se spirálovým nástavcem. Během míchání nesmí dojít k tzv. našlehání směsi. Omítku na podklad nanášíme ocelovým hladítkem v tloušťce 1,5 mm stejnoměrně. Pokud se během zpracování objeví ve směsi mléčný zákal, můžeme bez obav i nadále provádět nanášení. Mléčný zákal se po cca 1 hodině ztratí, není na závadu. Omítku necháme vyzrát minimálně 3 dny. Na horní stranu osadíme ukončující profil.

Po vyzrání omítky Multiputz MP přidržíme nopovou fólii ve svislém směru a přihrneme odkopanou zeminu. Nopovou fólii nebude třeba dále kotvit. Ve vzdálenosti 300mm od soklu osadíme prefabrikovaný obrubník a zasypeme prostor mezi obrubníkem a soklem kačírky v šířce 300mm a hloubce 200mm.

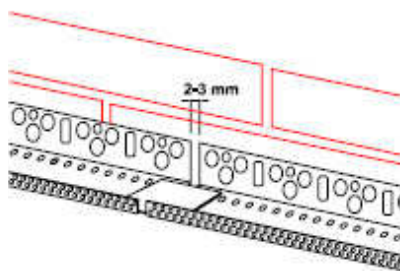
2.2.10.5. Založení tepelně-izolačního systému fasády

Před zahájením lepení tepelné izolace, bude provedeno osazení ukončujícího profilu soklu a upevněn základací profil. Založení fasádního zateplovacího systému Multitherm NEO se tedy provede pomocí základací lišty. Aby bylo docíleno, že bude základací profil v rovině, provede se pomocí laserové vodováhy podél celého objektu vodorovná ryska, na niž se základací profil připevní. Třemi hmoždinkovými šrouby na 1 bm. Mezi ukončující lištu soklu a základací lištu bude vložena expanzní (bobtnající) těsnicí páska, která zabráni nechtěnému vnikání vody do vzniklé mezery mezi profily.



[20] Obr. 3 ukázka správného založení soklového profilu

V nárožích a koutech se základací profil seřízne do příslušného úhlu, obvykle 45°. Mezi dvěma základacími profily, se nechá vždy 2-3mm mezera, která se poté spojí plastovými spojkami.



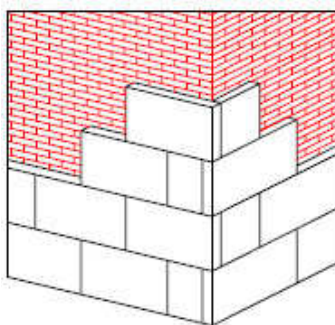
[20] Obr. 4 Napojení soklového profilu

2.2.10.6. Lepení fasádních izolačních desek

Izolační desky se vždy lepí na sráz a vazbu. Minimální přesah vazby dvou desek je 200 mm. Lepení izolačních desek je možné provést buďto celoplošně, nebo rámobodově. V tomto případě bude tepelná izolace lepena rámobodově. Důvodem, proč byl zvolen tento postup je především úspora lepicí hmoty a také možnost vyrovnání nerovnosti původní omítky objektu.

Rámobodové lepení se používá u nerovných podkladů s nerovností do 10 mm/m. Lepicí hmotou je Prince Color Z 301 Super. Bude nanesena zednickou lžící po obvodu desky a dovnitř rámu se nanese 3 terče. Ty je vhodné umístit s ohledem na kotvení desek. Lepícím tmelem musí být pokryto minimálně 40% povrchu izolační desky.

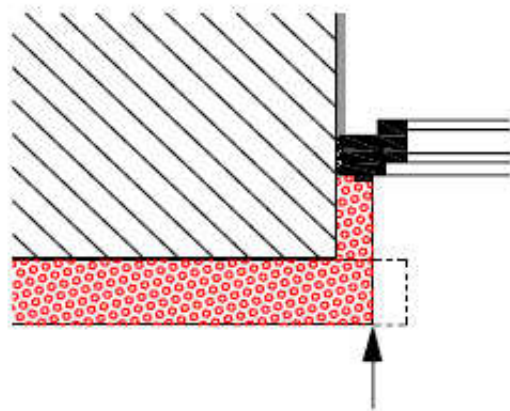
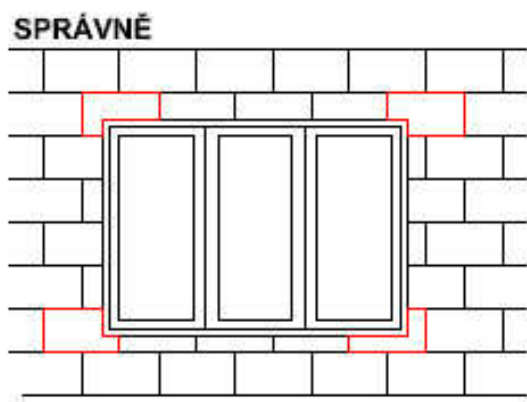
První řada izolačních desek bude do zakládací lišty vložena tak, aby byla deska přitisknuta k čelní straně lišty. Lišta nesmí být zapuštěna do desky! Při lepení desek se může stát, že lepicí hmota přeteče přes okraj na boční stranu desky. Pokud se tomu tak stane, musí být lepicí hmota z boční strany desky seškrábnuta. Desky se lepí k podkladu na sráz, v případě, že bude mezi dvěma deskami mezera o velikosti $>2\text{mm}$, bude vyplněna proužky z izolačního materiálu, nebo zaplněna polyuretanovou pěnou. Vyzrálá PUR pěna bude zaříznuta tak, aby s deskami tvořila rovinu. Desky budou vždy bez výjimek lepeny na vazbu.



[20] Obr. 5 Správné provedení rohů objektu

V rozích ostění musí být vždy pouze jedna izolační deska. Vodorovná i svislá vzdálenost od hrany ostění po hranu izolační desky nesmí být menší než 100mm. To znamená, že vodorovné ani svislé spáry mezi deskami nebudou lícovat s ostěním oken a dveří. Správné provedení v okolí oken a dveří je znázorněno na obr. 7. U ostění otvorů bude nalepena izolační deska v

ploše s přesahem a deska určená na ostění, nadpraží a parapet bude do ní zasazena tak, jak je znázorněno na obr. 6, přesah desek se poté seřízne do roviny.



[20] Obr. 6 Provedení ostění otvoru

[20] Obr. 7 Správné provedení v okolí oken a dveří

Po dokončení lepení se nechá lepicí hmota zatvrdnout. Zatvrdnutí proběhne po 24-48 hodinách v závislosti na daných klimatických podmínkách. Pokud budou mezi deskami nerovnosti, je možné je jemně zabrousit jemným brusným papírem. Prach, který při broušení vznikne, musí být z desek odstraněn.

2.2.10.7. Kotvení fasádního tepelně-izolačního systému

Zda je vůbec nutné kotvit a případně kolik kotev použít vyplývá ze zprávy zpracované statikem. Kotvení bude provedeno po 1 -3 dnech od nalepení izolačních desek v závislosti na aktuálních klimatických podmínkách. Během kotvení musí být lepicí hmota zatvrdlá.

Obecný výpočet celkové délky hmoždinky: hloubka kotvení v nosné kci (min 25mm) + stará omítka (30mm) + lepicí vrstva (6mm) + tloušťka izolační desky (150mm) = **min. 211mm**

Jako kotvicí materiál byly navrženy hmoždinky Ejotharm NTK U 210. Jedná se o zatlukací talířovou kotvu s ocelovým trnem.

Dle ETICS určuje půdorysný tvar a šířka objektu okrajové pásmo, ve kterém bude počet hmoždinek vyšší než ve zbylé ploše. V našem případě je šířka budovy větší než 14m, z tohoto

důvodu je šířka okrajového pásma 2,00m. Výška budovy od úrovně terénu je 10,100 m , proto platí, že výška budovy je vyšší než 8m a zároveň menší než 20 m. Z dokumentů pro ETICS to znamená, že počet kotev v ploše bude minimálně 6 a v okrajovém pásmu 8-10 kotev. Minimální vzdálenost kotvení od krajů stěn bude 100 mm.

Přes tepelnou izolaci bude vyvrtán otvor pro kotvu, jelikož Porotherm 44 EKO+ jsou děrované cihly, použijeme vrtačku bez přiklepu se speciálním vrtákem do děrovaného zdiva. Vyvrtaný otvor musí být o 10 mm delší, než je výrobcem předepsaná kotevní hloubka. Před osazením hmoždinky je důležité z předvrtaného otvoru vyfoukat prach, který vrtáním vznikne. Do předvrtaného otvoru bude zasunuta talířová kotva tak, aby talíř dolehl až na úroveň tepelné izolace. Slabým poklepem kladiva na talíř kotvy bude provedeno zapuštění kotvy 0-2 mm pod rovinu izolantu. Poklepem na hlavu ocelového rozpěrného trnu zarazíme trn zároveň s povrchem hlavy kotvy.

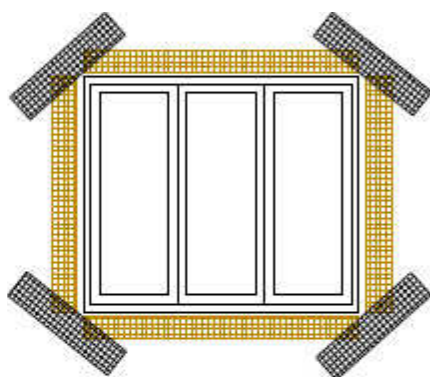
Pro montáž bude použito menší kladívko o hmotnosti okolo 800g. Montáž bude realizována při teplotách nad +5°C.

2.2.10.8. Základní výztužná vrstva

Pro vytvoření základní výztužné vrstvy bude použita stěrka Prince Color Z 301 Super šedá a vloží se skelná armovací síťovina Vertex R117. Základní výztužná vrstva bude provedena hned po zakotvení tepelné izolace. Nejpozději do 14 dní od nalepení izolantu musí být základní výztužná vrstva provedena. Pokud se nepodaří tuto podmínku dodržet, bude povrch EPS jemně zbroušen, aby se odstranila degradovaná vrstva. Před provedením plošné výztužné vrstvy se provede vyztužení hran, nároží a ostění objektu. Tyto místa se vyztuží speciálními plastovými profily k tomu určenými.

Hrany v místech dilatací budou vyztuženy speciálním profilem určeným na dilatační místa. Obvykle se klade směrem odspoda nahoru s přesahem 20mm.

Oblast okolo oken a dveří bude vždy vyztužena diagonálními výztuhami z pruhů výztužné síťoviny o rozměrech min. 200x300 mm. Tento požadavek je přesně popsán v ČSN 73 2901[16].



[20] Obr. 8 Vyztužení oblasti rohů oken a dveří

Armovací síť se uloží do vrstvy lepící malty Prince Color Z 301 Super šedá ve svislých pásech s jejich přesahem min. 100 mm, to platí i pro napojování na vyztužená místa rohů, ostění a nároží. Tloušťka armovací vrstvy bude 6mm.

Skleněná armovací síť bude uložena bez záhybů a kryta minimálně 1mm stěrky. Stěrka bude na podklad nanесena zubatým hladítkem o velikosti zubu 10x10 mm, do které bude zatlačena rovnou stranou hladítka ztužující síťovina. Podmínkou je, aby sklotextilní síťovina byla v místě přesahů síťovin minimálně 0,5mm a v ostatních místech min. 1mm překryta stěrkou Prince Color Z 301 Super šedá. Tato podmínka bude při tloušťce vrstvy 6mm dodržena.

2.2.10.9. Provedení omítky

Omítku je možné provést na dostatečně vyvrálý povrch. Podklad pod omítku bude ošetřen penetračním nátěrem Prince Color Multigrund PGU, ta se nanese válečkem nebo štětcem v jedné vrstvě na vyvrálou a čistou základní vrstvu a nechá se vyvrát.

Omítku je nutné dokonale promíchat míchadlem nebo pomaluběžnou vrtačkou s nádstavcem na míchání (max. 500 ot./min.). Ředit se doporučuje pouze velmi málo a to 0,2 litru na 25kg. Omítka se na stěnu natahuje nerezovým hladítkem, stahuje se na tloušťku zrna. Omítanou plochu je třeba provést jedním pracovním postupem. Natažení a strukturování je nutné podřídit klimatickým vlivům a teplotě podkladu a vzduchu od +5°C do +25°C. Není možné používat barevné tóny s menším indexem HBW než je 30, hrozí možnost poruchy systému.

2.2.10.10. Dokončovací práce

Po dokončení omítek se kontroluje především správné provedení, rovinnost jak ve vodorovném tak svislém směru a požadovaný barevný odstín. Po dokončení všech „špinavých“ prací se provede odstranění krycích fólií z oken a dveří objektu, které zabraňovaly znečištění a osadí se nové parapety, oplechování atiky a ostatní klempířské konstrukce, které byly před zahájením prací demontovány.

2.2.11. Jakost a kontrola kvality

Tab. 2 – Kontrola jednotlivých procesů [20]

Technologická operace	Provádění kontroly	Předmět kontroly
Příprava podkladu pro ETICS	Po technologické operaci	<ul style="list-style-type: none">• Splnění požadavků na podklad
Lepení fasádního izolantu	Před technologickou operací	<ul style="list-style-type: none">• Tloušťka tepel. izolantu přítomnost určeného příslušenství• Tloušťka tepel. izolantu přítomnost určeného oplechování
	V průběhu technologické operace	<ul style="list-style-type: none">• Tloušťka tepel. izolantu rozmístění lepící hmoty a plocha, kterou je izolant přilepen• Tloušťka tepelného izolantu• Velikost spár mezi deskami a jejich případná úprava• Vazby desek v ploše a na rozích

		<ul style="list-style-type: none"> • Správné provedení, vylepení izolantu v oblasti výplní otvorů včetně určených tl. izolantu na ostění • Dodržení původních dilatačních spár • Přítomnost určeného příslušenství ETICS
	Po technologické operaci	<ul style="list-style-type: none"> • Rovinnost a celistvost vrstvy tepelné izolace
Kotvení hmoždinkami	Před technologickou operací	<ul style="list-style-type: none"> • Přítomnost určených hmoždinek • Druh a průměr vrtáku
	V průběhu technologické operace	<ul style="list-style-type: none"> • Způsob vrtání a osazování
	Po technologické operaci	<ul style="list-style-type: none"> • Počet rozmístění hmoždinek • Osazení a pevnost uchycení hmoždinek
Provádění konečné povrchové úpravy	Před technologickou operací	<ul style="list-style-type: none"> • Čistota a vlhkost základní vrstvy • Přítomnost určeného penetračního nátěru
	Po technologické operaci	<ul style="list-style-type: none"> • Struktura a barevnost
V průběhu celé montáže se sleduje: <ul style="list-style-type: none"> • Dodržování požadavků souvisejících s klimatickými podmínkami • Dodržování určených řešení konstrukčních detailů • Kvalita jednotlivých provádění prací 		

2.2.12. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Za dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, dále též za údržbu a revize strojů, včetně el. nářadí a dalších pomůcek zodpovídá prováděcí firma. [20]

Všichni členové pracovní čety musí být seznámeni s bezpečnostními předpisy a technologickými postupy, které se jich týkají. Před začátkem jednotlivých prací je třeba zkontrolovat pracoviště a připravit jej na práci tak, aby nedošlo k úrazům a práce probíhaly plynule. Každý pracovník bude vybaven pracovními a bezpečnostními pomůckami dle vykonávané práce.

Veškeré práce budou prováděny v souladu se zákonem 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci v pracovněprávních vztazích o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy.

Práce budou také v souladu s nařízením vlády č.591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a nařízení vlády č 378/2006 Sb. Požadavky na bezpečný provoz a používání strojů.

Nařízení vlády č.378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

VŠB- Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

**Technologický postup zlepšení tepelně izolačních vlastností zadaného
objektu**

Technological process of improving the thermal insulating properties of the
specified object

**2. Technologická část- Technologický postup dodatečného
zateplení řešeného objektu**

2.3. Technologický postup dodatečného zateplení suterénu

Student:

Petra Satková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jiří Teslík

Ostrava 2012

2.3.1. Popis stropní konstrukce

Stropní konstrukce suterénu je provedena ze systému Porotherm. Skládá se z POT nosníků, prostor mezi nosníky je vyplněný keramickými vložkami MIAKO 23/50 PTH a nízkými vložkami MIAKO 8/50 PTH. Stropní konstrukce má v určitých místech velký rozpon, proto bylo nutné použít ztužující žebra v šířce jedné stropní vložky. Celý strop je zalit betonem, který zmonolitní celou konstrukci. Celková tloušťka monolitické stropní konstrukce je 290mm.

2.3.2. Použité materiály

Použité materiály jsou ve vzájemném souladu a chemický se nijak neovlivňují. Tato skladba je garantována firmou Ytong.

Tepelně izolační desky Ytong Multipor

Součinitel tepelné vodivosti (λ):	0,045 W/m.K
Měrná tepelná kapacita (C_u):	1300 J/Kg.K
Objemová hmotnost:	115 kg/m ³
Pevnost v tlaku:	0,35 N/mm ²
Pevnost v tahu:	0,08 N/mm ²

Lepicí malta Multipor

Součinitel tepelné vodivosti (λ):	0,18 W/m.K
Měrná tepelná kapacita (C_u):	920 J/Kg.K
Objemová hmotnost:	1300 kg/m ³

2.3.3. Dodávka materiálů

Materiál na stavbu dodá dodavatelská firma a na staveništi jej přebere stavbyvedoucí nebo jím pověřený zodpovědný pracovník. Při přebírání bude provedena kontrola množství dodaného materiálu a jeho nepoškození. Převzetí materiálů bude po přejímce stavbyvedoucím zapsáno do stavebního deníku.

2.3.4. Všeobecně platné podmínky

Při provádění zateplení se bude dodržovat:

projektová dokumentace pro dodatečné zateplení stropní konstrukce suterénu a technologický předpis pro provádění dodatečného zateplení fasády.

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. Kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

Normy ČSN 730540-2 [11], která určuje požadavky na tepelnou ochranu budov

2.3.5. Obecné požadavky na skladování

Tepelně izolační materiál Ytong Multipor:

Bude skladován ve skladových prostorech suterénu v původním balení na dřevěných paletách.

Malta Multipor:

Bude skladována na paletách v původním balení v skladových prostorech suterénu.

2.3.6. Personální obsazení

Před začátkem prací budou pracovníci proškoleni o bezpečnosti práce a o nutnosti dodržovat technologické postupy. Po skončení školení se všichni jeho účastníci podepíší na presenční listinu školení. Pracovníci, kteří nebyli proškoleni, nesmí na staveništi pracovat. Pracovní četa se bude skládat ze 4 pracovníků.

Složení pracovní čety:

2 zedníci- budou povádět lepení izolantu a případné kotvení podle vyjádření statika

1 pomocný dělník- bude obstarávat přísun materiálu zedníkům a míchat lepicí směsi podle technologického postupu.

1 mistr- bude průběžně kontrolovat správnost prováděných prací, bude zodpovědný za práci, kterou provede jeho pracovní četa. V případě, že nebude provádět kontroly bude pracovat jako zedník.

2.3.7. Stroje a pomůcky

Elektrické míchadlo nebo vrtačka, míchací nástavec šnekový, nádoba na rozmíchání, pilka na kov, tužka, hladítko s brusným papírem, hladítko na přitlačování izolantu, zednická lžíce, hladítka zubová, pistole na tmel.

2.3.8. Přípravenost podkladu

Aplikace zateplení bez povrchových úprav bude provedeno, pokud bude povrch suchý, čistý a přídržný (Minimálně 80,0 kN/m²).

V případě mastného povrchu se provede očištění vodou s použitím vhodných detergentů. Pokud bude povrch zaprášený či špinavý, provede se ometení povrchu. Případná neúnosná omítka stropní konstrukce suterénu bude napenetrována hloubkovou penetrací. Nerovný povrch se vyrovná vápenocementovou omítkou.

2.3.9. Pracovní postup

2.3.9.1. Míchání lepící malty

Sypkou maltovou směs smícháme s předepsaným množstvím vody (na 20kg cca 7,5l vody) a mísíme pomalu běžící vrtačkou s míchacím nástavcem. Po dokončení míchání necháme maltu cca 5 minut odstát, aby vyzrála, a opět promícháme. Malta se bude zpracovávat, pouze pokud teplota vzduchu neklesne pod +5°C. Toto kritérium by mělo být bez problémů ve sklepních prostorech dodrženo.



[21]Obr. 9 Míchání lepicí malty Multipor

2.3.9.2. Lepení izolačních desek Ytong Multipor

Lepící maltu nanese celoplošně na izolační desku pomocí ozubeného hladítka o velikosti zubů 10x10mm. Na lepení se spotřebuje zhruba $3\text{--}4\text{ kg/m}^2$, což zaručuje vyrovnání nedokonalostí podkladu, tloušťka lepicí hmoty bude 8mm.

Izolační desky se budou lepit na vazbu na celé ploše stropní konstrukce. Ložné spáry desek se nemaltují, zůstanou čisté. Přitlačení desek bude provedeno hladítkem. Izolační desky je možné upravovat pilkou na železo s jemným zubem. Po nalepení izolačních desek se nechá lepicí malta zatvrdnout cca 24-48 hodin. Po zatvrdnutí se povrch jemně přebrousí speciálním brusným hladítkem, které bude zapůjčeno od firmy Ytong a očistí mokrým malířským štětcem.

2.3.9.3. Dodatečné kotvení

Dodatečné kotvení navrhne statik dle únosnosti původního povrchu, na který je zateplení prováděno. V případě, že únosnost nebude dostatečně vysoká je možné provést kotvení po 24 hodinách od nalepení izolačních desek na stropní konstrukci. Kotvení izolačních desek Multipor se provádí pouze jednou hmoždinkou Ejotharm NTK U 210 s ocelovým trnem do středu desky.

2.3.9.4. Provedení výztužné vrstvy a omítky

Pro vytvoření základní výztužné vrstvy bude použita lehká lepicí malta Multipor a vloží se skleněná armovací síťovina Vertex 131. Tloušťka vrstvy i se síťovinou bude 5mm. Výztužná armovací síťovina bude uložena ve vodorovných pásech s minimálním přesahem přes sebe 100mm a zahradí do výztužné vrstvy. Výztužná síťovina musí být pokryta minimálně 1mm lepicí malty a ukotvena závitovými hmoždinkami až do únosného podkladu (stropní konstrukce). Před kotvením pomocí závitových hmoždinek se armovací síťovina nožkem nařízne do kříže. V místě proříznutí bude provedeno zavrtání hmoždinky. Na ploše 1 m² budou takto zabudovány 4 kotvy (vždy 1 kotva do středu izolační desky). Omítka bude provedena po vytvrdnutí povrchu, tedy 24-48 hodinách. Natažení omítky bude provedeno v tloušťce maximálně 5mm. Celková tloušťka omítky a výztužné vrstvy nesmí přesáhnout 10mm.

V případě, že se zateplení provádí v místech, kde není kladen důraz na přílišnou estetiku, tedy v našem případě, provede se pouze celoplošné nanesení stěrky o tloušťce 2mm bez provedení výztužné vrstvy.

Zabudování svítidel se provede přikotvením do izolační desky Ytong Multipor.

2.3.10. Jakost a kontrola kvality

Podklad:

- Vizuální kontrola splnění požadavků na podklad

Lepení izolačního materiálu:

- Kontrola tloušťky tepelného izolantu metrem před začátkem lepení
- Správného nanášení lepicího tmelu vizuální kontrolou mistrem
- Přitlačení izolačních desek ve styčné spáře vizuální kontrola mistra
- Vazby izolačních desek v ploše a na rozích vizuální kontrolou
- Dodržení dilatačních spár

2.3.11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Za dodržování bezpečnosti na pracovišti, revizi pomůcek, které pracovníci budou používat, zodpovídá provádějící firma.

Všichni členové pracovní čety musí být proškoleni a seznámeni s bezpečnostním plánem.

Před začátkem všech prací je třeba zkontrolovat pracoviště a připravit jej na nadcházející práci tak, aby nedošlo k úrazům a práce probíhaly plynule.

Každý pracovník bude vybaven pracovními a ochrannými pomůckami podle druhu práce kterou bude vykonávat.

Veškeré práce budou prováděny s ohledem na platné normy a zákony.

VŠB- Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

**Technologický postup zlepšení tepelně izolačních vlastností zadaného
objektu**

Technological process of improving the thermal insulating properties of the
specified object

3. Závěr

3.1. Zhodnocení návratnosti zateplení objektu

Student:

Petra Satková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jiří Teslík

Ostrava 2012

3.1.1. Úvod

Cílem této kapitoly, je posouzení navrženého zateplení z hlediska finanční návratnosti. Budu se také zabývat posouzením ekonomické náročnosti na vytápění před a po realizaci zateplení. Z hlediska nákladů na vytápění bude určeno, které palivo pro vytápění objektu by se jevílo jako hospodárnější než je nynější vytápění pomocí teplovodu. Ceny uvedené v této kapitole jsou pouze orientační. Nejedná se o informace získané na základě konkrétní poptávky stavebních firem a jejich ocenění. Ceny byly stanoveny programem Build Power.

3.1.2. Náklady a realizaci

Náklady na realizaci zateplení fasády i suterénu objektu, byly vypočteny v programu Build Power, do nákladů jsou zahrnuty ceny materiálů i ceny prací (viz. přílohy). Celková cena zateplení byla vypočtena na cca 1 500 000,- Kč.

3.1.3. Náklady na vytápění nezatepleného objektu

Na základě výpočtu z programu Ztráty bylo zjištěno, že roční ztráty na vytápění nezatepleného objektu jsou 53,246 kW (viz přílohy).

Z výsledných tepelných ztrát objektu jsme zjistili, že v okrese Nový Jičín, při zohlednění délky otopného období, které vychází na 242 dní v roce a vytápění objektu na průměrnou vnitřní teplotu 20°C , činí celková roční potřeba tepla na vytápění 436,8 GJ (výpočet viz přílohy). Cena tepla přivedeného z teplovodu v okrese Nový Jičín se pohybuje průměrně okolo 500,- Kč za 1GJ. Z obr. 14 je patrné, že při zohlednění účinnosti spalovacího zařízení 98% se spotřeba paliva dostane na hodnotu 446GJ za rok. Výsledné roční náklady na vytápění při zohlednění veškerých známých parametrů činí 222 857,-Kč.

Náklady na vytápění Výpočtová spotřeba tepla = 436,8 GJ					
Druh paliva (Výhřevnost) (Volba tarifu)	Cena paliva v Kč	Spalovací zařízení (Průměrná účinnost v %) <input type="checkbox"/> zadat vlastní účinnost	Cena tepla <input checked="" type="radio"/> Kč/GJ <input type="radio"/> Kč/kWh	Spotřeba paliva / rok	Náklady na vytápění Kč / rok
Hnědé uhlí (18 MJ/kg) <small>cený a dodavatelé</small>	2,90 /kg	Klasický kotel na uhlí (55%)	293	44121 kg	127952,-
Černé uhlí (23,1 MJ/kg) <small>cený a dodavatelé</small>	4,80 /kg	Klasický kotel na uhlí (55%)	378	34380 kg	165025,-
Koks (27,5 MJ/kg)	8,50 /kg	Klasický kotel na koks (62%)	499	25619 kg	217760,-
Dřevo (14,6 MJ/kg)	3,00 /kg	Kotel na zplynování dřeva (75%)	274	39890 kg	119671,-
Dřevěné brikety (17,0 MJ/kg)	4,80 /kg	Kotel na zplynování dřeva (75%)	376	34259 kg	164442,-
Dřevěné pelety (17,0 MJ/kg) <small>cený</small>	4,70 /kg	Kotel na dřevěné pelety (85%)	325	30228 kg	142073,-
Štěpka (12,5 MJ/kg)	2,00 /kg	Kotel na štěpku (80%)	200	43680 kg	87360,-
Rostlinné pelety (16 MJ/kg)	3,65 /kg	Kotel na rostlinné pelety (90%)	253	30333 kg	110717,-
Obilí (18 MJ/kg)	3,20 /kg	Automatický kotel (85%)	209	28549 kg	91357,-
Zemní plyn (spalné teplo 37,82 MJ/m³) <small>cený</small> Dodavatel: RWE Energie, a.s. Spotřeba plynu: 20000 - 25000 kWh /rok	1,5399 /kWh vztahena ke spalnému tepleu ??? 16,18 Kč/m³ + 292,56 Kč/měsíc	Kotel běžný (89%) účinnost je vztahena k výhřevnosti ZP ???	542	151358 kWh 14414 m³	236688,-
Propan (46,4 MJ/kg) <small>cený a dodavatelé</small>	21 /kg	Kotel běžný (89%)	509	10577 kg	222123,-
Lehký topný olej ELTO (42 MJ/kg) <small>cený</small>	18,5 /kg	Kotel na lehký topný olej (89%)	495	11685 kg	216180,-
Elektrina akumulace <small>cený a tarify ???</small> D26d jistič nad 3x25 A do 3x32 A	417,6 Kč/měsíc + NT: 2,07619 /kWh	S akumulací nádrží (93%)	632	130466 kWh	275883,-
Elektrina přímotop <small>cený a tarify ???</small> D45d jistič nad 3x20 A do 3x25 A	420 Kč/měsíc + NT: 2,60659 /kWh	Přímotopné panely (98%)	750	123810 kWh	327761,-
Tepelné čerpadlo <small>cený a tarify ???</small> D56d jistič nad 3x16 A do 3x20 A	348 Kč/měsíc + NT: 2,60779 /kWh	Průměrný roční topný faktor: 3	251	40444 kWh	109647,-
Centrální zásobování teplem <small>cený</small>	500 /GJ ???	účinnost (98%)	510	446 GJ	222857,-

[22] Obr. 10 Výpočet nákladů na vytápění nezatepleného objektu

3.1.4. Náklady na vytápění zatepleného objektu

Roční ztráty na vytápění zatepleného objektu jsou 40,935 kW (viz přílohy).

Z výsledných tepelných ztrát objektu jsme zjistili, že v okrese Nový Jičín, při zohlednění délky otopného období, které vychází na 242 dní v roce a vytápění objektu na průměrnou vnitřní teplotu 20°C, činí celková roční potřeba tepla na vytápění 335,8 GJ (výpočet viz přílohy). Při provedení stejného výpočtu jako u nezateplené varianty jsme zjistili, že náklady na vytápění budou činit 171 327,-Kč za rok.

Náklady na vytápění Výpočtová spotřeba tepla = 335,8 GJ					
Druh paliva (Výhřevnost) (Volba tarifu)	Cena paliva v Kč	Spalovací zařízení (Průměrná účinnost v %) <input type="checkbox"/> zadat vlastní účinnost	Cena tepla <input checked="" type="radio"/> Kč/GJ <input type="radio"/> Kč/kWh	Spotřeba paliva / rok	Náklady na vytápění Kč / rok
Hnědé uhlí (18 MJ/kg) <small>ceny a dodavatelé</small>	2,90 /kg	Klasický kotel na uhlí (55%)	1,05	33919 kg	98366,-
Černé uhlí (23,1 MJ/kg) <small>ceny a dodavatelé</small>	4,80 /kg	Klasický kotel na uhlí (55%)	1,36	26431 kg	126867,-
Koks (27,5 MJ/kg)	8,50 /kg	Klasický kotel na koks (62%)	1,79	19695 kg	167408,-
Dřevo (14,6 MJ/kg)	3,00 /kg	Kotel na zplynování dřeva (75%)	0,99	30667 kg	92000,-
Dřevěné brikety (17,0 MJ/kg)	4,80 /kg	Kotel na zplynování dřeva (75%)	1,36	26337 kg	126419,-
Dřevěné pelety (17,0 MJ/kg) <small>ceny</small>	4,70 /kg	Kotel na dřevěné pelety (85%)	1,17	23239 kg	109222,-
Štěpka (12,5 MJ/kg)	2,00 /kg	Kotel na štěpku (80%)	0,72	33580 kg	67160,-
Rostlinné pelety (16 MJ/kg)	3,65 /kg	Kotel na rostlinné pelety (90%)	0,91	23319 kg	85116,-
Obilí (18 MJ/kg)	3,20 /kg	Automatický kotel (85%)	0,75	21948 kg	70233,-
Zemní plyn (spalné teplo 37,82 MJ/m³) <small>ceny</small> Dodavatel: RW E Energie, a.s. Spotřeba plynu: 20000 - 25000 kWh /rok	1,5399 /kWh vztahena ke spalnému teple ??? 16,18 Kč/m³ + 292,56 Kč/měsíc	Kotel běžný (89%) účinnost je vztahena k výhřevnosti ZP ???	1,96	116360 kWh 11081 m³	182771,-
Propan (46,4 MJ/kg) <small>ceny a dodavatelé</small>	29 /kg	Kotel běžný (89%)	2,53	8132 kg	235815,-
Lehký topný olej ELTO (42 MJ/kg) <small>ceny</small>	32 /kg	Kotel na lehký topný olej (89%)	3,08	8983 kg	287469,-
Elektrina akumulace <small>ceny a tarify ???</small> D26d jistič nad 3x25 A do 3x32 A	417,6 Kč/měsíc + NT: 2,07619 /kWh	S akumulační nádrží (93%)	2,29	100299 kWh	213250,-
Elektrina přímotop <small>ceny a tarify ???</small> D45d jistič nad 3x20 A do 3x25 A	420 Kč/měsíc + NT: 2,60659 /kWh	Přímotopné panely (98%)	2,71	95181 kWh	253139,-
Tepelné čerpadlo <small>ceny a tarify ???</small> D56d jistič nad 3x16 A do 3x20 A	348 Kč/měsíc + NT: 2,60779 /kWh	Průměrný roční topný faktor: 3	0,91	31093 kWh	85259,-
Centrální zásobování teplem <small>ceny</small>	500 /GJ ???	účinnost (98%)	1,84	343 GJ	171327,-

[22] Obr. 11 Výpočet nákladů zatepleného objektu

3.1.5. Návratnost zateplení

Zateplením objektu, bylo docíleno snížení tepelné ztráty o 12,331kW za rok, což znamená snížení tepelných ztrát o 23,1%, jak je patrné z obr. 16.

Číslo	Označení varianty	Tepelná ztráta prostupem [kW]	Tepelná ztráta větráním [kW]	Celková tepelná ztráta [kW]	Snížení tepelné ztráty [%]
1	Bytový_dům	35,037	18,208	53,246	0,0
2	Bytový_dům_zatepleno_i_	22,727	18,208	40,935	23,1
3					
4					

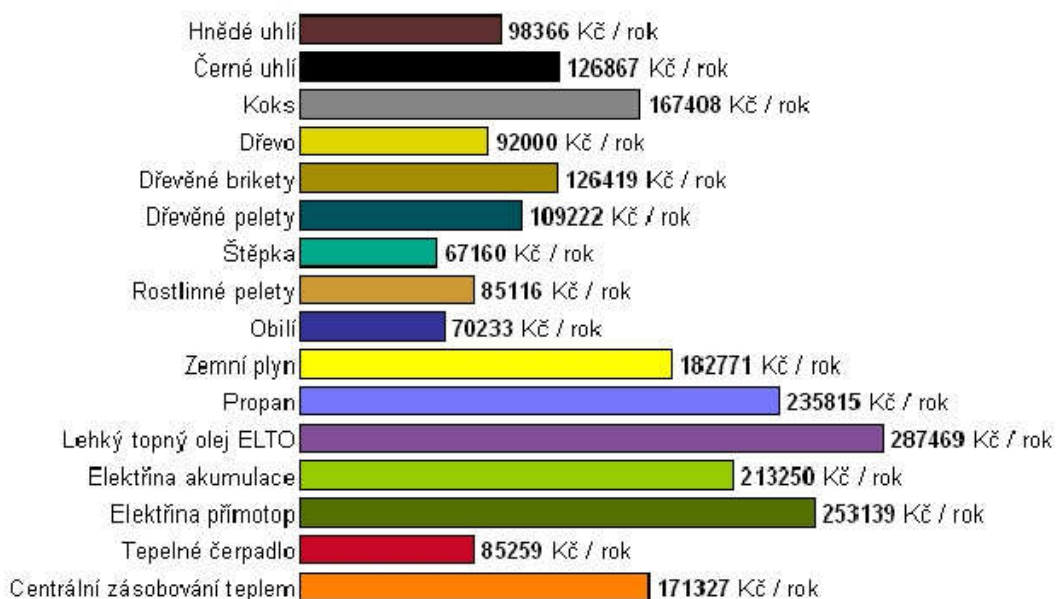
Obr. 12 Porovnání nezateplené a zateplené varianty

Úspora při provedení zateplení vychází na cca 51 500,- Kč za rok. Při ceně zateplení a prací s ním spojené vychází návratnost zateplení 30 let. Do výpočtu nebyly zahrnuty výdělky z nájmu bytů v objektu a nebyl zohledněn každoroční nárůst cen energií. V případě, že by se tyto parametry zahrnuly do výpočtu, mohla by návratnost klesnout o více jak polovinu.

3.1.6. Další možná opatření na snížení ceny energií

Jako další možnost jak snížit náklady se jeví jako vhodná varianta zřízení vlastního vytápění objektu. Jako nejehospodárnější palivo se v současné době jeví štěpka. V případě, že by zadaný objekt měl vlastní kotelnu, ve které by se spalovala štěpka, celkové náklady na vytápění by činily ročně pouhých 67 160,-Kč, viz obr. 17. Mezi tři nejvhodnější paliva pro tento objekt se jeví štěpka, obilí a rostlinné pelety.

Náklady na vytápění



Obr. 13 Náklady na vytápění různými druhy paliv

VŠB- Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

**Technologický postup zlepšení tepelně izolačních vlastností zadaného
objektu**

Technological process of improving the thermal insulating properties of the
specified object

3. Závěr

3.2. Zhodnocení tepelně technických vlastností objektu

Student:

Petra Satková

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jiří Teslík

Ostrava 2012

3.2.1. Energetický štítek obálky budovy nezateplené

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby (např. rodinný dům, nemocnice, hotel...)	Bytový dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Krnovská 220, Příbor 742 58
Katastrální území a katastrální číslo	Příbor, okres Nový Jičín
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon / E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3 880,7 m ³
Celková plocha A obálky budovy - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 773,0 m ²
Celková podlahová plocha A_c	393,2 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,46 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v topném období θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ($U_{N,rc}$) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ ($\sum \psi_k \cdot l_k + \sum \chi_j$) [W/K]
Dveře vstupní	3,2	1,50	1,70	1,15	5,4
Okno velké	112,5	1,50	1,70	1,15	194,1
Okno střední	3,4	1,50	1,70	1,15	5,8
Balkonové dveře	17,6	1,50	1,70	1,15	30,4
Stěna	850,1	0,26	0,24	1,00	221,0
Střecha	393,2	0,22	0,30	1,00	86,5
Strop vnitřní	393,2	0,40	1,05	0,5	78,6
					393,7
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	$\sum A_i$ [m ²]	$\sum \psi_k \cdot l_k + \sum \chi_j / A_i$ [W/(m ² ·K)]	-	b_i [-]	$\sum \psi_k \cdot l_k + \sum \chi_j$ [W/K]
Souhrnný vliv tepelných vazeb	0,0	0,00		1,0	0,00
Celkem	1 773,1				1 015,6

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle této normy.

POZNÁMKA Hodnocení vlivu tepelných vazeb vztahem (+ 0,10·A) je přibližný, velmi bezpečný odhad běžných tepelných vazeb mezi konstrukcemi. V tomto příkladu zvyšuje měrnou ztrátu prostupem tepla H_T a průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} o 23 %. Čím nižší budou součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, tím představuje určitý vliv tepelných vazeb větší relativní přírůstek. Při důsledné optimalizaci tepelných vazeb mezi konstrukcemi lze docílit snížení jejich vlivu pod (+ 0,02·A). V tom případě zvyšují tepelné vazby měrnou ztrátu

prostupem tepla H_T a průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} o méně než 6 % a prostup tepla se tedy sníží o více než 18 %.

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 015,6
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,57
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m²·K)	0,32
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m²·K)	0,43
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m²·K)	1,03

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel C/ pro hranice klasifikačních tříd	U_{em} [W/(m ² ·K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A – B	0,3	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	0,13
B – C	0,6	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	0,26
(C1 – C2)	(0,75)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	(0,32)
C – D	1,0	$U_{em,rq}$	0,43
D – E	1,5	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	0,73
E – F	2,0	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	1,03
F – G	2,5	$1,5 \cdot U_{em,s}$	1,55

Klasifikace: C2- vyhovující požadované úrovni

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 14 / DUBEN / 2012

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Satková Petra

IČ:

Zpracoval: Satková Petra

Podpis:

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a ČSN EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy, místní označení: Bytový dům						Hodnocení obálky budovy		
Adresa budovy : Krnovská 220, Příbor 742 58								
Celková podlahová plocha $A_c = 1572,8 \text{ m}^2$						stávající	doporučení	
<div><div>CI</div><div>Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div><div>0,3</div><div>0,6</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div> <td colspan="2"><div><div>0,57</div></div></td> <td><div><div>0,43</div></div></td>						<div><div>0,57</div></div>		<div><div>0,43</div></div>
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$						0,57	0,43	
$U_{em} = H_T / A$								
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $A/V = 0,46 \text{ m}^2/\text{m}^3$								
CI	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50	
U_{em}	0,13	0,26	(0,32)	0,43	0,73	1,03	1,55	
Platnost štítku do				Datum: DUBEN 2012				
Štítek vypracoval				Jméno a příjmení : Petra Satková				

3.2.2. Energetický štítek obálky budovy zateplené

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby (např. rodinný dům, nemocnice, hotel...)	Bytový dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Krnovská 220, Příbor 742 58
Katastrální území a katastrální číslo	Příbor, okres Nový Jičín
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon / E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3 880,7 m ³
Celková plocha A obálky budovy - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 773,0 m ²
Celková podlahová plocha A_c	393,2 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,46 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v topném období θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ($U_{N,rc}$) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ ($\sum \psi_k \cdot \ell_k + \sum \chi_j$) [W/K]
Dveře vstupní	3,2	1,50	1,70	1,15	5,4
Okno velké	112,5	1,50	1,70	1,15	194,1
Okno střední	3,4	1,50	1,70	1,15	5,8
Balkonové dveře	17,6	1,50	1,70	1,15	30,4
Stěna zateplená	850,1	0,12	0,24	1,00	102,0
Střecha	393,2	0,22	0,30	1,00	86,5
Strop vnitřní	393,2	0,24	1,05	0,5	27,4
					393,7
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	$\sum A_i$ [m ²]	$\sum \psi_k \cdot \ell_k + \sum \chi_j$ [W/(m ² ·K)]	-	b_i [-]	$\sum \psi_k \cdot \ell_k + \sum \chi_j$ [W/K]
Souhrnný vliv tepelných vazeb	0,0	0,00		1,0	0,00
Celkem	1 773,1				658,7

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle této normy.

POZNÁMKA Hodnocení vlivu tepelných vazeb vztahem (+ 0,10·A) je přibližný, velmi bezpečný odhad běžných tepelných vazeb mezi konstrukcemi. V tomto příkladu zvyšuje měrnou ztrátu prostupem tepla H_T a průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} o 23 %. Čím nižší budou součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, tím

představuje určitý vliv tepelných vazeb větší relativní přírůžku. Při důsledné optimalizaci tepelných vazeb mezi konstrukcemi lze docílit snížení jejich vlivu pod (+ 0,02·A). V tom případě zvyšují tepelné vazby měrnou ztrátu prostupem tepla H_T a průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} o méně než 6 % a prostup tepla se tedy sníží o více než 18 %.

Stanovení prostupu tepla obálkou budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	658,7
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,37
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m²·K)	0,36
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m²·K)	0,48
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m²·K)	1,08

Požadavek na prostup tepla obálkou budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Klasifikační ukazatel C/ pro hranice klasifikačních tříd	U_{em} [W/(m ² ·K)] pro hranice klasifikačních tříd	
		Obecně	Pro hodnocenou budovu
A – B	0,3	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	0,14
B – C	0,6	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	0,29
(C1 – C2)	(0,75)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	(0,36)
C – D	1,0	$U_{em,rq}$	0,48
D – E	1,5	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	0,78
E – F	2,0	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	1,08
F – G	2,5	$1,5 \cdot U_{em,s}$	1,62

Klasifikace: B- úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 14 / DUBEN / 2012

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Satková Petra

IČ:

Zpracoval: Satková Petra

Podpis:

Tento protokol a energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a ČSN EN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy, místní označení: Bytový dům						Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy : Krnovská 220, Příbor 742 58							
Celková podlahová plocha $A_c = 1572,8 \text{ m}^2$						stávající	doporučení
<div><div><div>CI</div><div>Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div><div>0,3</div><div>0,6</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div></div><div>Mimořádně nehospodárná</div></div></div>						<div>0,37</div>	<div>0,48</div>
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$ $U_{em} = H_T / A$						0,37	0,48
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em} pro $A/V =$						0,46	m^2/m^3
CI	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,14	0,29	(0,36)	0,48	0,78	1,08	1,62
Platnost štítku do				Datum: DUBEN 2012			
Štítek vypracoval				Jméno a příjmení : Petra Satková			

Poděkování:

Na závěr bych ráda poděkovala panu Ing. Teslíkovi za vedení práce, veškeré rady, připomínky a pomoc při tvorbě bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala panu Ing. Markovi Jaškovi Ph.D. za pomoc při vypracování rozpočtu a harmonogramu a panu Ing. Pavlu Oravci Ph.D. za pomoc při vypracování tepelně technických posudků v programech Teplo 2010 a Ztráty 2010.

Seznam použitých norem, zákonů a vyhlášek:

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [2] Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu
- [3] Vyhlášky č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [4] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [5] Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí
- [6] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci
- [7] Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- [8] Zákon č. 185/2001 Sb., zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- [9] Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- [10] zákon č. 65/1965 Sb. Smazat v textu
- [11] ČSN 73 0540-2 (730540) Tepelná ochrana budov- část 2: Požadavky
- [12] Zákon č. 406/2000Sb., o hospodaření energií a souvisejících předpisech
- [13] ČSN 738101 (738106) Ochranné a záchytné konstrukce
- [14] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- [15] ČSN 733610 (733610) Navrhování klempířských konstrukcí
- [16] ČSN 73 2901 (732901) Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systému (ETICS)
- [17] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon) a související předpisy
- [18] Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a související předpisy
- [19] zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů

Seznam použitých zdrojů:

- [20] BASF, s.r.o. [online]., aktualizace: prosinec2011. Dostupné z: <http://www.basf-cz.cz/cs/kestazeni/prospekty/Documents/FTP%20MULTITHERM_2011_12_06.pdf> [cit. 25.4.2012]
- [21] Xella CZ, s.r.o. [online]., aktualizace: duben 2011. Dostupné z: <http://www.ytong.cz/cs/docs/ytong_multipor-zatepleni-suterenu-a-sikmych-ploch.pdf> [cit. 25.4.2012]
- [22] TZB-info [online]. Aktualizace: duben 2012. Dostupné z: <<http://vytapani.tzb-info.cz/>> [cit. 25.4.2012]

Použitý software:

AutoDesk Autocad 2009

Microsoft Office 2003

Stavební fyzika 2010

BuildPower 12.0.0.1

Seznam příloh:

Výkresová část:	C.01 Situace
	F.01 Základy
	F.02 Výkopy
	F.03 Půdorys 1.PP
	F.04 Půdorys 1.NP
	F.05 Půdorys 2.NP
	F.06 Půdorys 3.NP
	F.07 Řez A-A‘

F.08 Řez B-B‘

F.09 Stropní konstrukce 1.PP

F.10 Stropní konstrukce 1.NP, 2NP

F.11 Stropní konstrukce 3.NP

F.12 Střešní konstrukce

F.13 Pohled jihozápadní, Pohled severovýchodní

F.14 Pohled severozápadní

F.15 Pohled jihovýchodní

F.16 Detail ostění

F.17 Detail soklu

F.18 Detail atiky

Textová část:

Příloha č. 1: Výstupy z programů Teplo 2010 (c) Svoboda software

Příloha č. 2: Výstupy z programů Ztráty 2010 (c) Svoboda software

Příloha č. 3: Položkový rozpočet výstavby objektu

Příloha č. 4: Položkový rozpočet zateplení objektu

Příloha č. 5: Harmonogram výstavby objektu

Příloha č. 6: Harmonogram zateplení objektu

Příloha č. 7: Potřeba tepla pro vytápění nezatepleného objektu

Příloha č. 8: Potřeba tepla pro vytápění zatepleného objektu

Příloha č. 9: Technické listy